

● 学习绘本丛书 ●



趣味攻关!

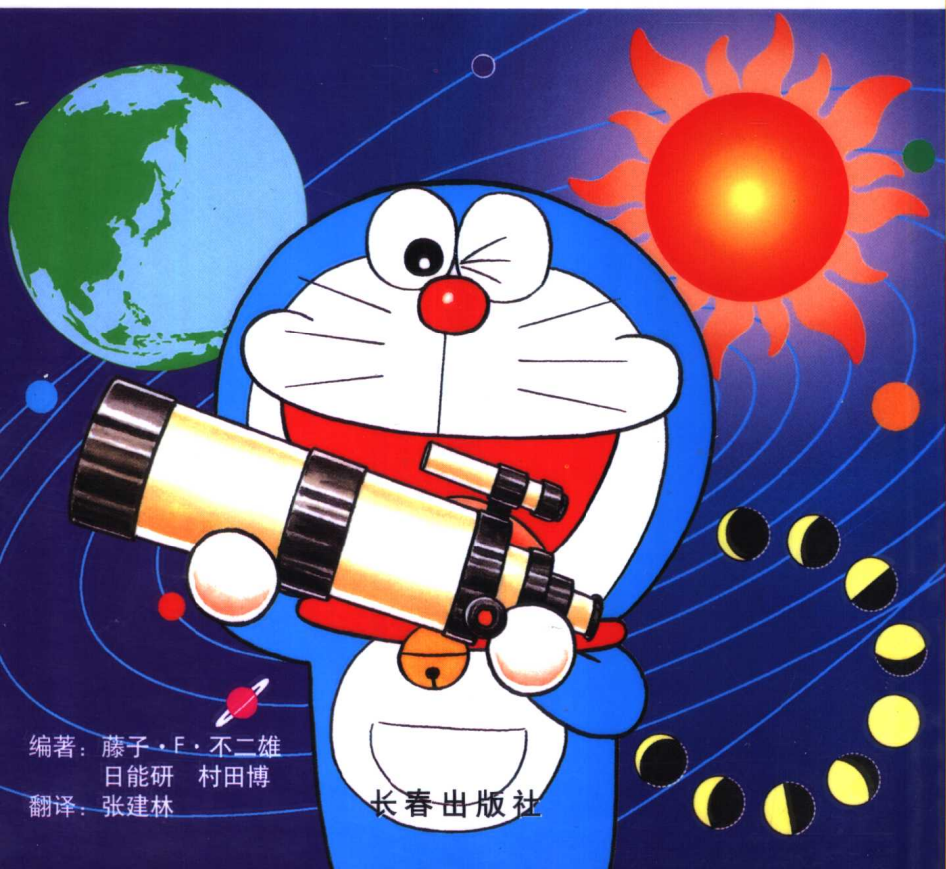
哆啦A梦



释疑解难!

有趣的科学攻略

天体运行



编著：藤子·F·不二雄
日能研 村田博
翻译：张建新

长春出版社

图书在版编目(CIP)数据

哆啦 A 梦有趣的科学攻略 天体运行/(日)日能研著;张
林译.—长春:长春出版社, 2002.12

(哆啦 A 梦学习绘本丛书)

ISBN 7-80664-453-9

I. 哆... II. ①日... ②张... III. 常识课—小学—教学参考资
料 IV. G624.63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 091422 号

© 1996 by FUJIKO·F·Fujio/NICHINOKEN/MURATA Hiroshi

All rights reserved.

First published in Japan in 1996 by SHOGAKUKAN INC.

CHINESE translation rights arranged with SHOGAKUKAN INC.

through SHANGHAI VIZ COMMUNICATION INC.

CHINESE publishing rights in China (excluding Hong Kong, Macao
and Taiwan) by CHANGCHUN PUBLISHING HOUSE

本作品由长春出版社通过上海碧日咨询事业有限公司和日本株式会社小学馆签
订翻译出版合约出版发行。

著 者: 日能研
译 者: 张吉林

责任编辑: 张 岚 封面制作: 张亚新

长春出版社出版

长春大图视听文化艺传播中心制作

(长春市建设街 43 号) (邮编 130061 电话 8569938) 长春新华印刷厂印刷

787×1092 毫米 32 开本 6 印张

长春出版社发行部发行

2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1-10 000 册 定价: 11.80 元

版权所有 翻印必究

●学习绘本丛书●

哆啦A梦

有趣的科学攻略

天体运行

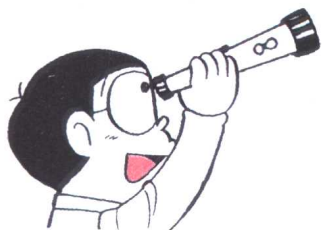




给小读者

要学好科学,就得主动对自己所不理解的事物去观察、比较、思考、试验,最后得出正确结论。这样才能逐步地培养出科学的思维方法和勇于探索的精神。

这套《哆啦A梦学习绘本丛书》“有趣的科学攻略”丛书部分,由日本著名的中考预备学校日能研指导编著,通过小读者们喜爱的漫画人物形象及故事,把那些在课堂里难以掌握的知识介绍给大家,使枯燥乏味的科学理论变得生动有趣,让喜欢理科的小朋友更喜欢科学,不喜欢科学的小朋友也对科学产生亲近感,进而通过轻松的阅读,提高科学基础知识水平,为将来进一步的科学学习打下坚实的基础。



你手上的这本《天体运行》介绍了宇宙中的日月星辰无穷的奥秘。太阳离我们有多远？我们在什么地方？白昼的长短为什么会随季节的变化而变化？月亮的形状为什么会不断地改变？天上的星星有多少？为了解开这些疑问，本书邀请小读者亲爱的朋友哆啦A梦带领我们和大雄、地底人莫固伦一起去探索，即使再费解的问题，哆啦A梦也可以用模型和图示深入浅出地给我们解释清楚，让我们在轻松随意中既能满足好奇心，又能学到知识。

愿小读者们能够借助哆啦A梦那不可思议的神奇力量，在知识的海洋里遨游，不断成长。

编译者



从正面侧视看到的银河系



目录

给小读者····· 2

1 太阳的运行规律····· 7

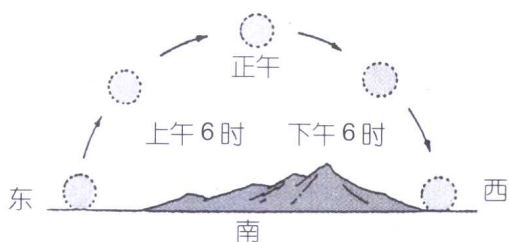
● 地底来客 太阳一天的运行规律····· 8

(备忘要点) 太阳运行规律的把握方法····· 26

● 地球在跑马拉松吗? 太阳一年的运行规律····· 30

(备忘要点) 旗杆投影以及太阳的运行规律····· 43

各单元结尾都有练习, 答案在练习题后第 三页下方。



2

地球的运行规律

.....45

●

快乐游世界

纬度与经度

.....46

●

游日本

纬度与太阳中天高度

.....58

(备忘要点)

纬度与太阳中天高度

.....69

(备忘要点)

图解纬度与太阳中天高度

.....70

●

这边刚日出,那边已是中午

经度与太阳中天时

刻

.....72

(备忘要点)

时差

.....85

3

月亮的运行规律

.....87

●

宇宙模型

月亮知多少

.....88

●

月亮被吃掉了

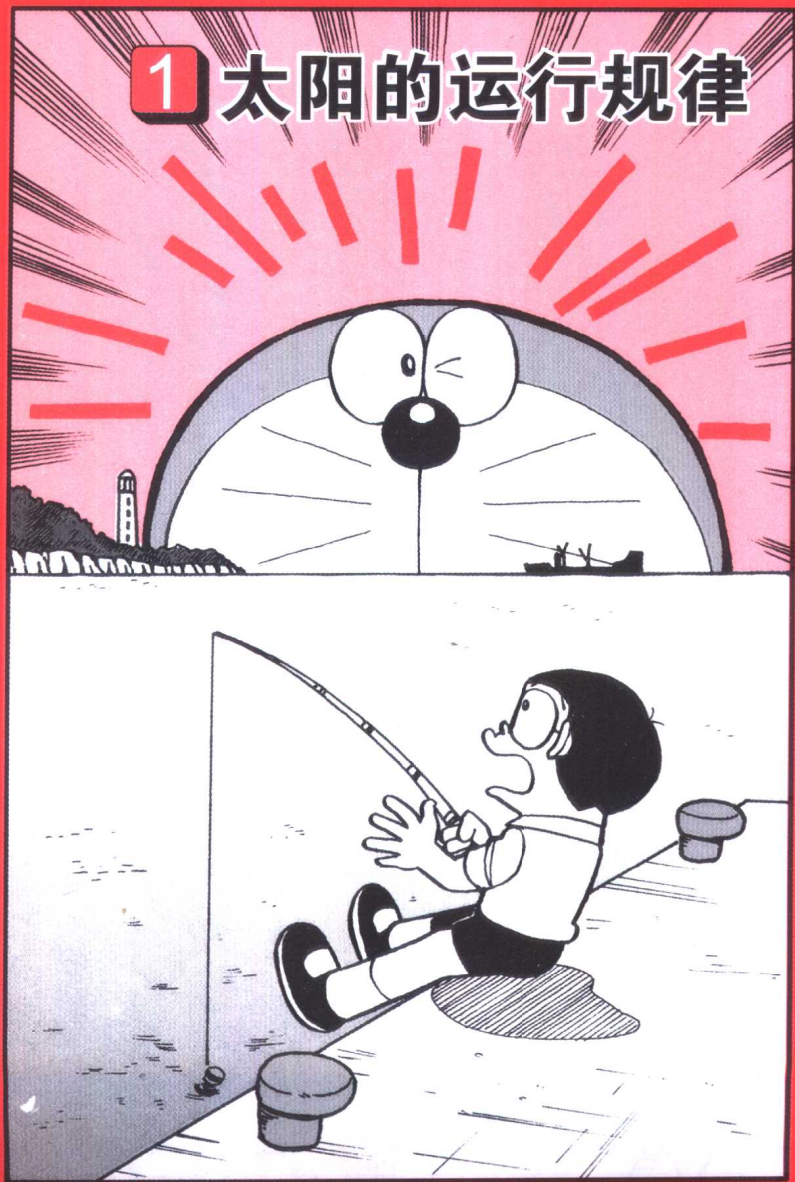
月亮形状的变化

.....104



| | | |
|-------------|--------------|------------|
| ● 月亮没了 | 月亮的中天时刻 | 116 |
| (备忘要点) | 就这样想得了! | 124 |
| ● 揭开月中兔子的秘密 | 月亮的公转与自转 | 126 |
| (备忘要点) | 口食 | 135 |
| 4 | 星星与星座 | 137 |
| ● 我是一颗星星 | 星星的亮度及颜色 | 138 |
| ● 我们要找到北极星 | 北方天空的星星与星座 | 152 |
| ● 闪闪发光的星座 | 四季星座 | 164 |
| (备忘要点) | 星座速查简表的使用方法 | 174 |
| ● 再见啦莫固伦 | 星星的运行方向及周期性 | 176 |

1 太阳的运行规律



地底来客

太阳一天的运行规律

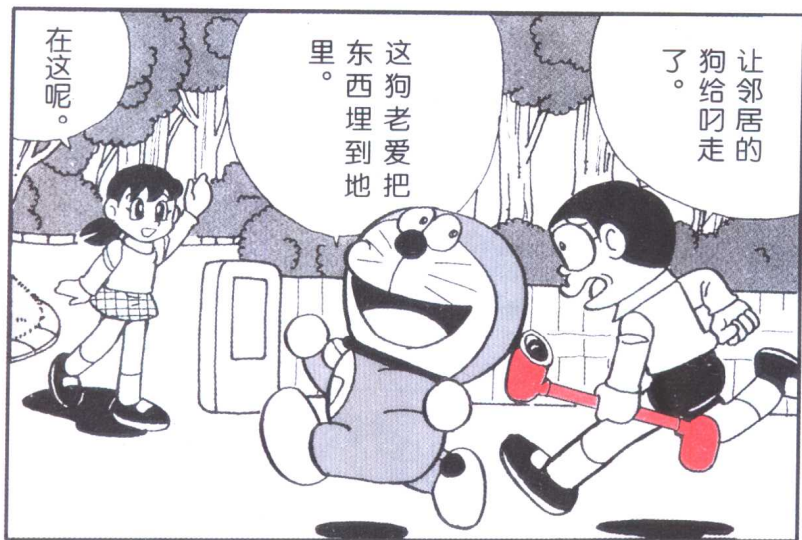
喂，哆啦A梦，快把
地下潜望镜借给我
用用。

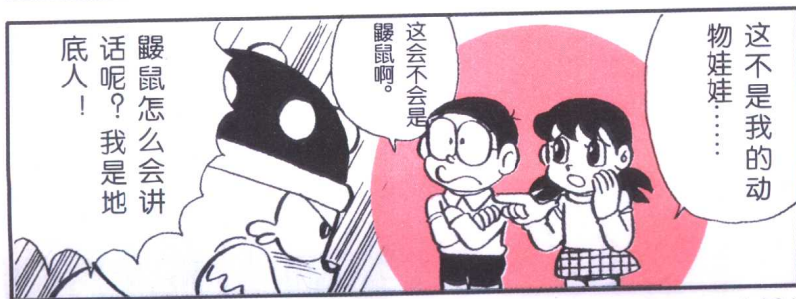
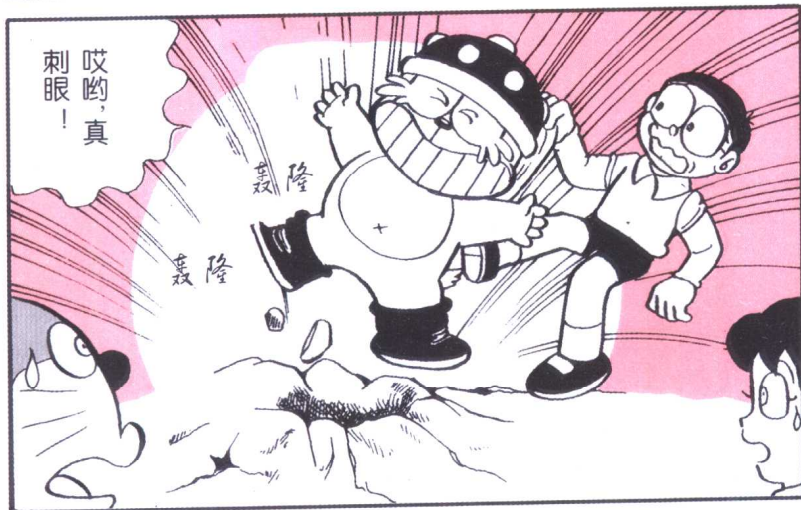
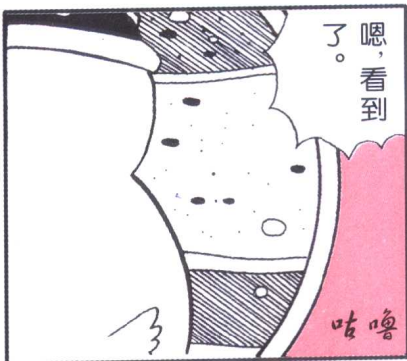
找静香
的动物
娃娃呗。

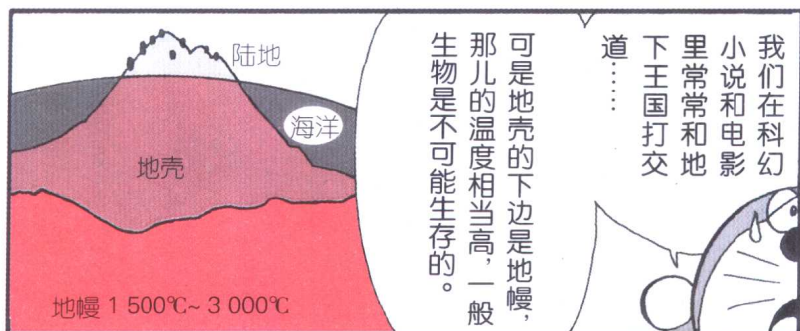
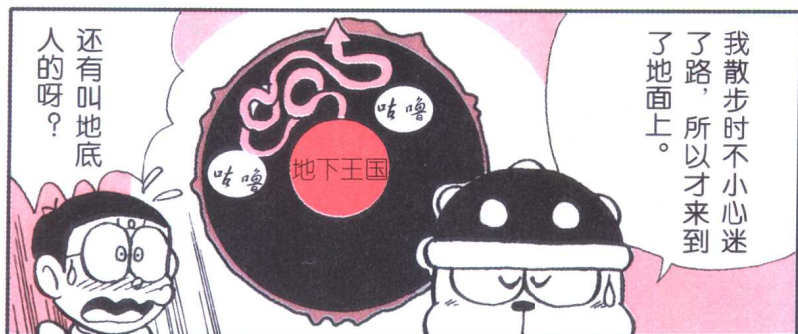


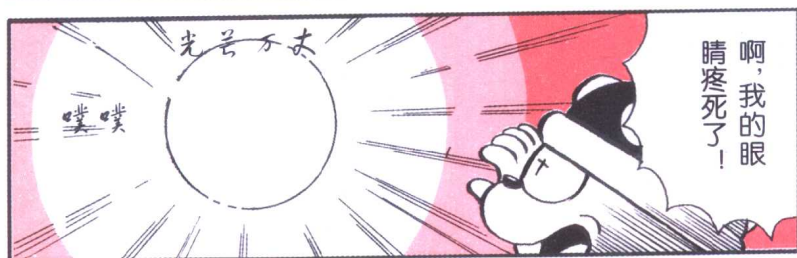
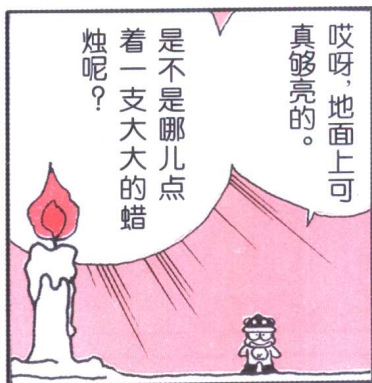
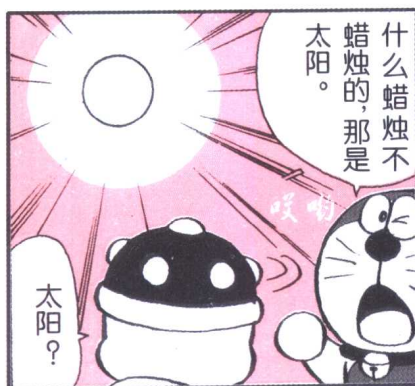
你要它来找
什么？

给，这就是能够
让你看到地下
的潜望镜。









太阳就是通过自身的燃烧来释放光芒的星星。

星星

星星？你胡说。

大雄，连你也知道吗？

什么是星星啊？

哎呀……

我现在一下子跟你们讲不清。

太阳真的也是星星吗？

莫固伦君，还是我来给你解释吧。

我们居住的地球是一颗近似于圆球形星星。

嗯 嗯

大雄又不是地底人，我简直不敢相信连你也不知道太阳是什么。

我也要静香给我解释。

哎 哎

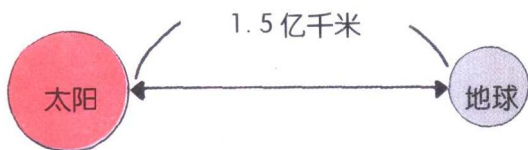
像太阳那样通过自身的燃烧来释放光芒的星星啊，就叫做恒星。

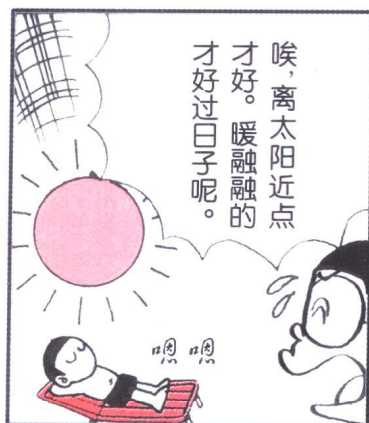
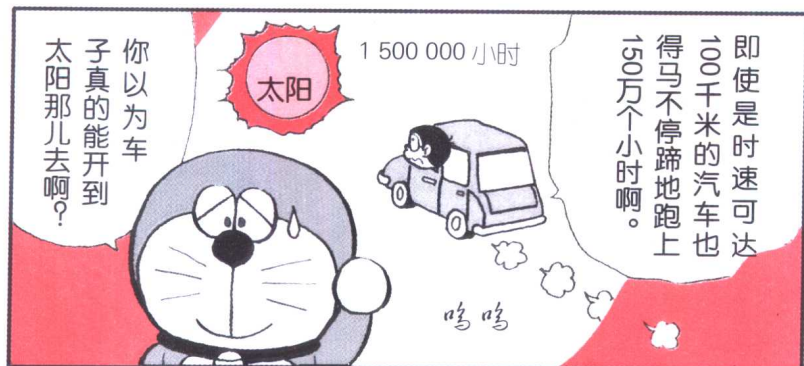
地球呢，则叫做行星，因为它是围绕太阳旋转的星星。

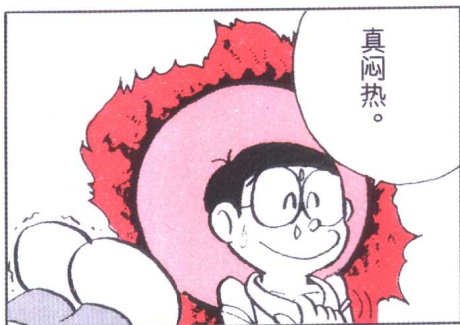
围绕地球旋转的叫月亮，它是卫星。



太阳和地球大约相距1.5亿千米。

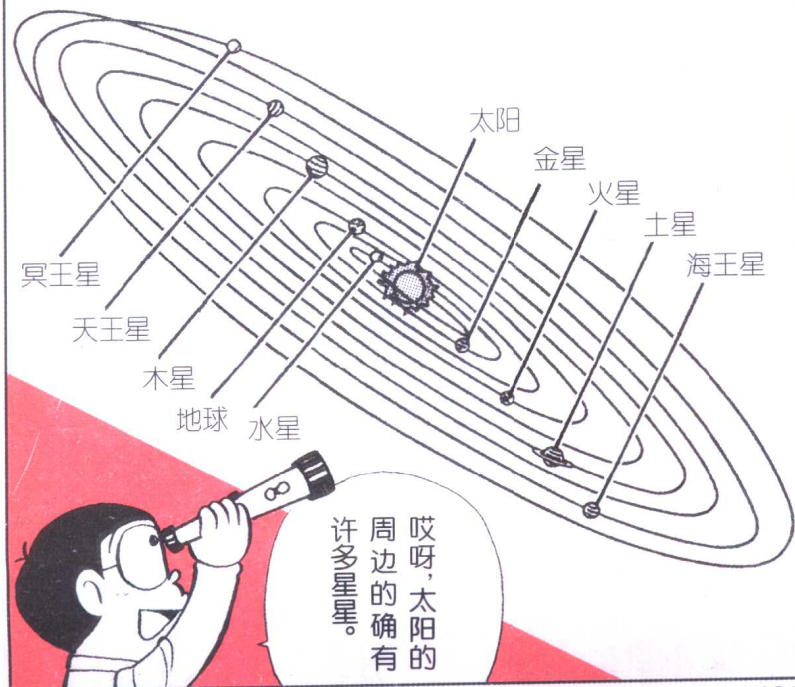




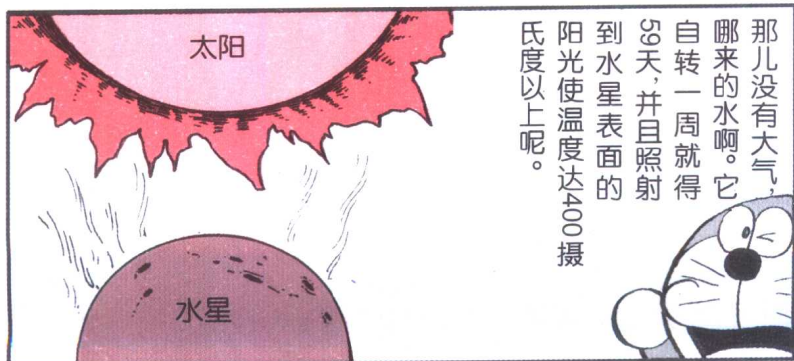
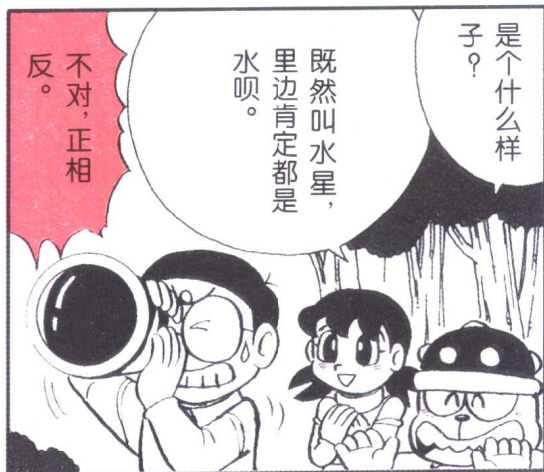


太阳系

太阳以及围绕着太阳旋转的所有行星统称为太阳系。其中在火星和木星之间的无数的天体就叫小行星。



※看起来是海王星在最外围旋转，但是总的来看绕圈最大的还要算冥王星。



300摄氏度
啊！
如果地球表面也一样的话……

那岂不是
正适合我
了。

人都要被烤
焦了。

还是离太阳远一点
好啊！

可是离得太远也不成。

因为这样一来就会太冷，生物便不能生存下去。

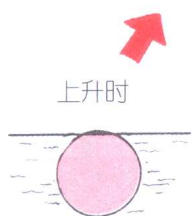
哎

地球啊，凑巧得到了一个好位置，所以它是太阳系里惟一的有生命的行星。

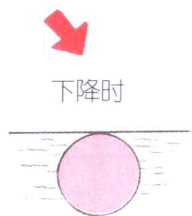
我们还是远
程相恋吧。

太阳和地球就好比是一对关系微妙的情人，它们彼此之间的最佳距离就是既不能太近又不能太远。

好吧。

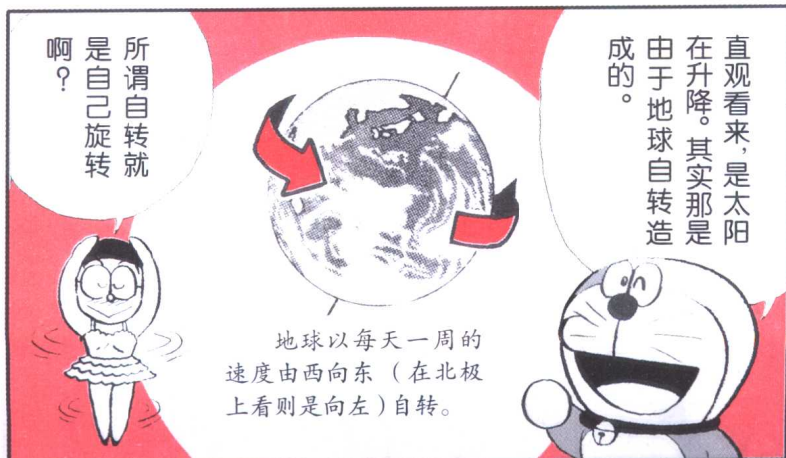


日出 太阳的顶部边缘冒出地平线的那一瞬间叫日出。

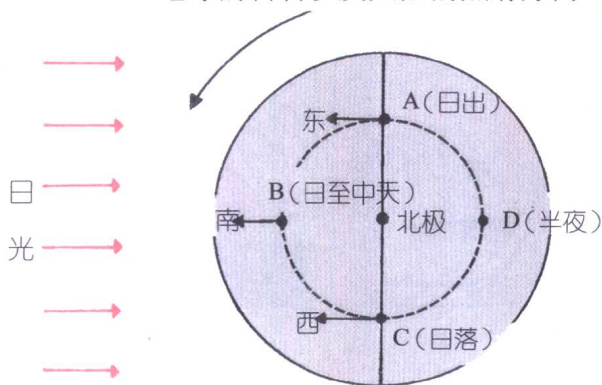


日落 太阳的顶部边缘沉陷入地平线的那一瞬间就叫日落。

看上去似乎是太阳绕着地球转, 并且它还能升降, 实际正好颠倒过来。

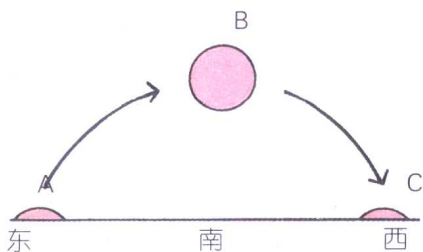


地球的自转以及太阳的照射方向



虚线为北纬 35 度

左图是春分从北极上空所看到的地球。A B C D 分别是我们住的城市在自转中的不同位置（每日一次）。



也就是在 A 点我们能看到日出，然后 B 点是日至中天，C 点就是日落啦。



不对！

中天中学



是不是中天中学的简称啊？

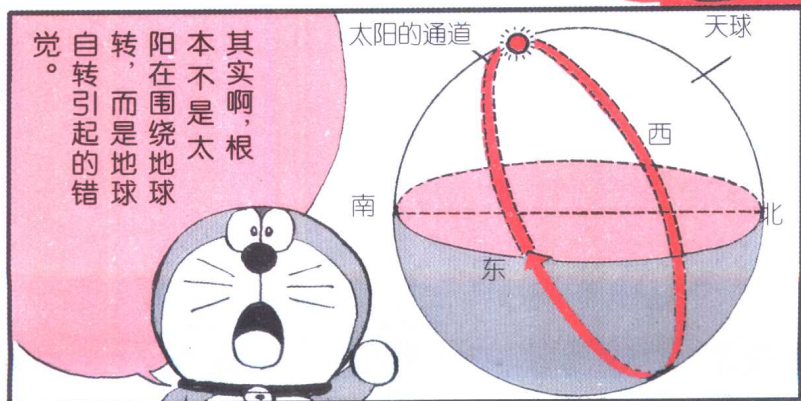
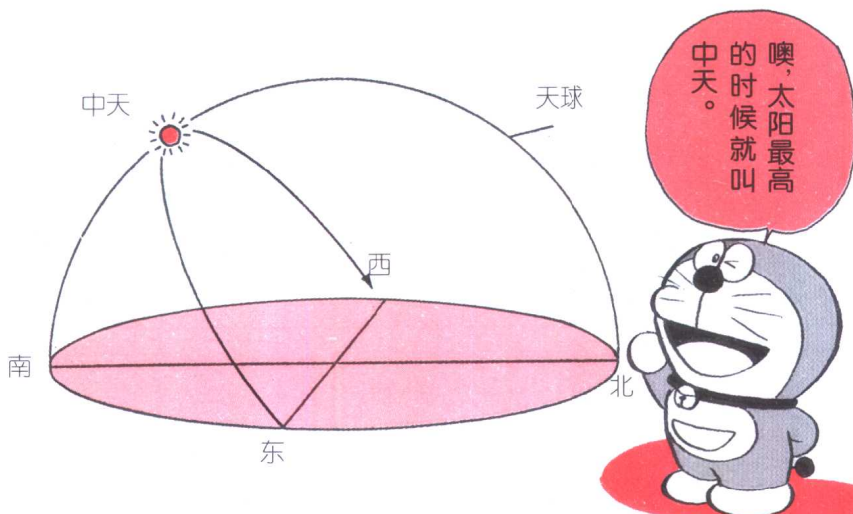
哟，你不知道啊？

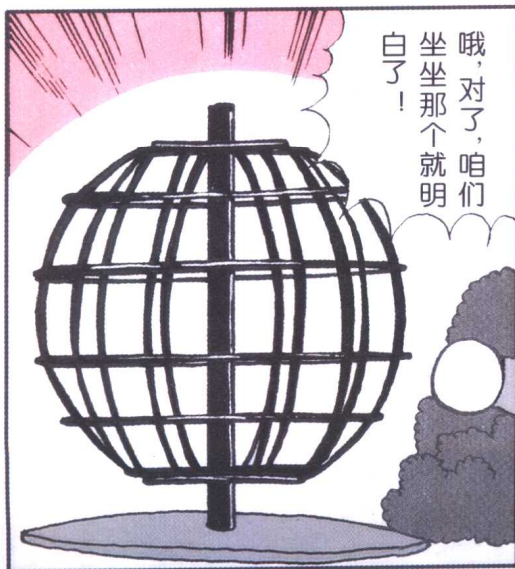
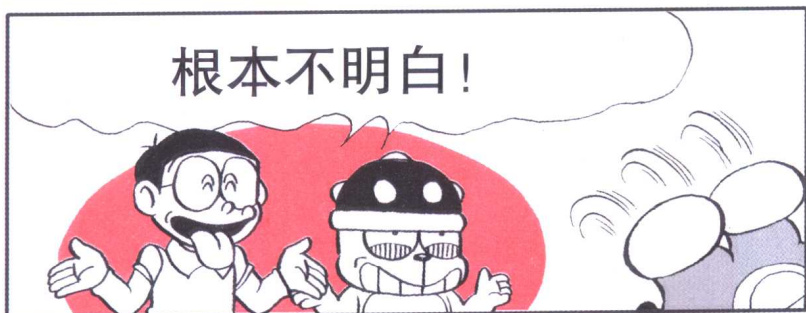
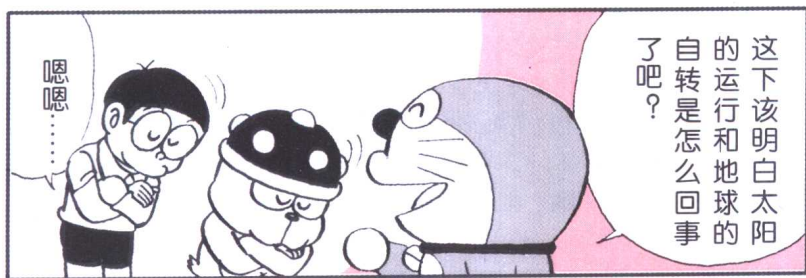
什么叫中天啊？

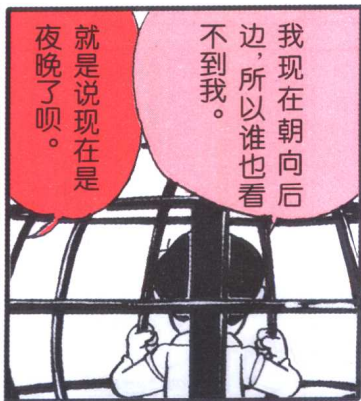
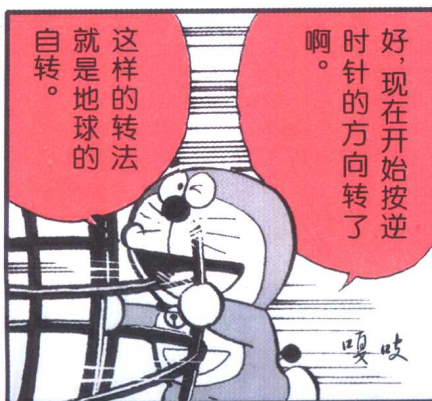
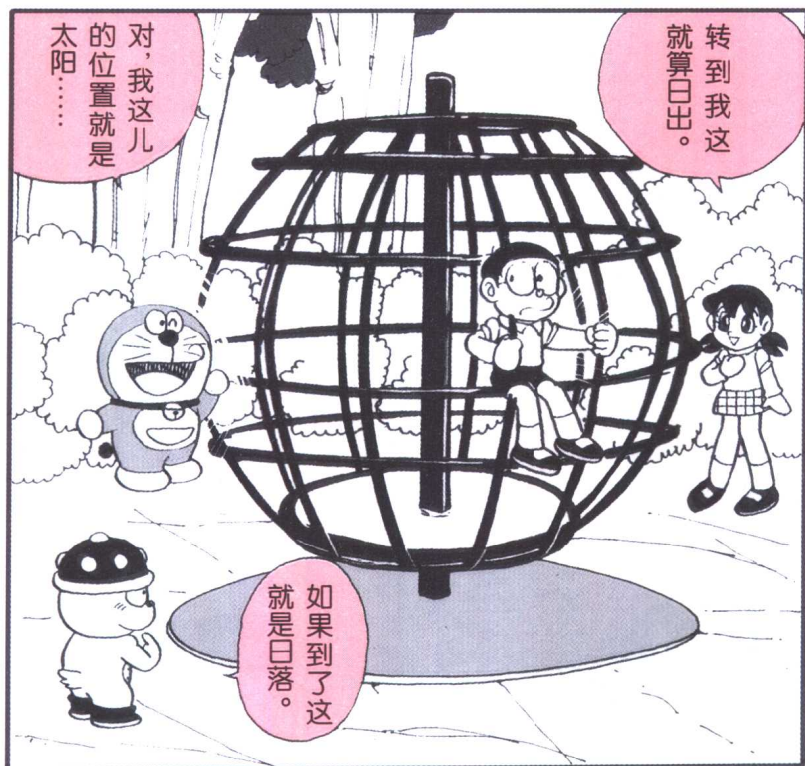


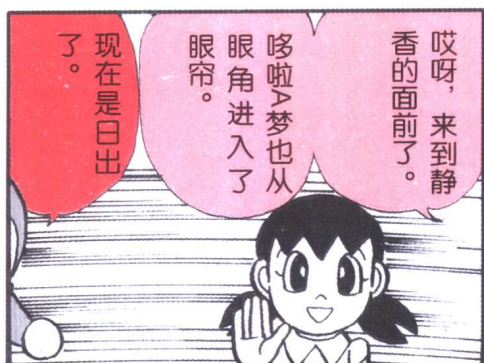
太阳的运行规律

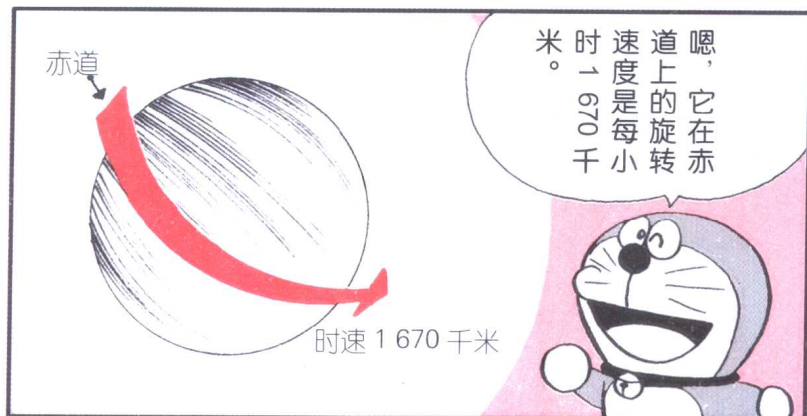
太阳似乎在天球（看上去像天花板一样的圆形上空）上从东向西运行。这种运行极有规律，它每日必须运行一次。在地球的北半球太阳的高度最高时，也就是太阳经观测者所在子午线上空时就叫中天。它多半都是在正午 12 点左右，在正南方向。







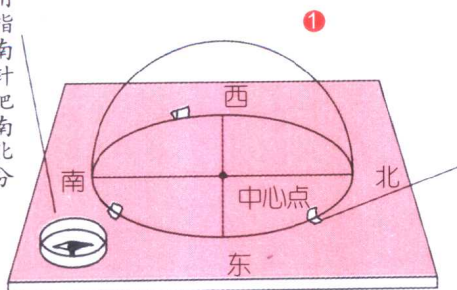




由于地球是圆的，因此它转一圈就是360度，每天（24小时）自转一次，因此 $360 \div 24 = 15$ 。也就是说地球每小时得旋转15度。



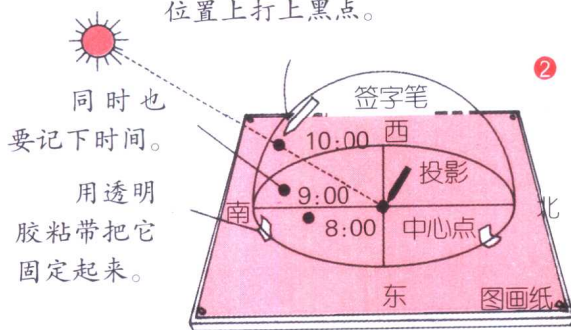
清。用指南针把南北分



把它固定起来。
用透明胶粘带

① 将透明半球固定在贴着绘图纸的板上,板上定出中心点,把签字笔放在透明半球上,调整位置。

当签字笔笔尖部分的投影与中心点相吻合时,就在签字笔本身所在的位置上打上黑点。



同时也要记下时间。

用透明胶粘带把它固定起来。

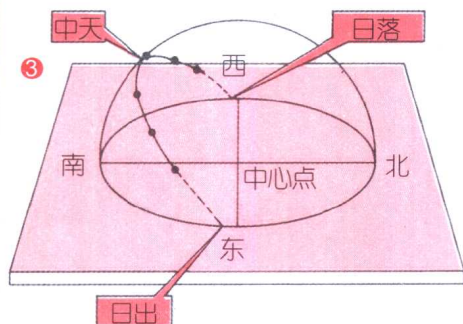
可用一个透明的半球来把握太阳一天的运行规律。

② 总之,要对着太阳调整签字笔,每当笔尖部分的投影与中心点吻合时,就在笔尖所在的位置上打一个黑点。并且每隔一小时记录一次。

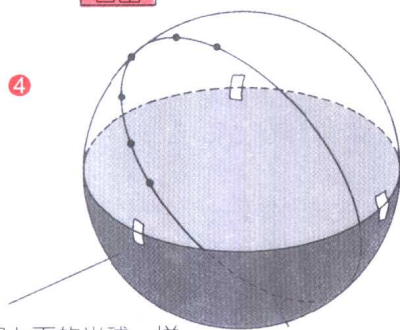
你也查一下太阳的运行规律吧。



(备忘要点) 太阳运行规律的把握方法



③ 再用平滑的线把各黑点连接起来，一直延伸到半球的东西两边。



④ 可另外再造一个透明的半球，把它和用平滑线连接起来的半球(图③)合在一起，成为一个圆球。

和上面的半球一样
大小的透明半球

夜晚太阳的运行轨道

【观察结果】

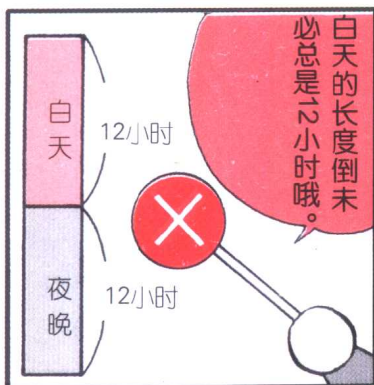
(1) 透明半球上用来连接各点的线就是太阳在天球上的运行轨道。

(2) 和绘图纸交接的两处分别是东边日出和西边日落的地方。

(3) 每隔一小时所记下的各点之间的距离完全相同，可见太阳在天球上的运行速度是有规律的。

(4) 如果把两个半球合起来就是一个完整的圆球，新吻合上去的半球上的线表示太阳夜晚的运行轨道。

(5) 如果用线来量一量已经用点线连接了的圆球的白天和夜晚部分，便可知道观察日当天的白天和夜晚的长度分别是多少。

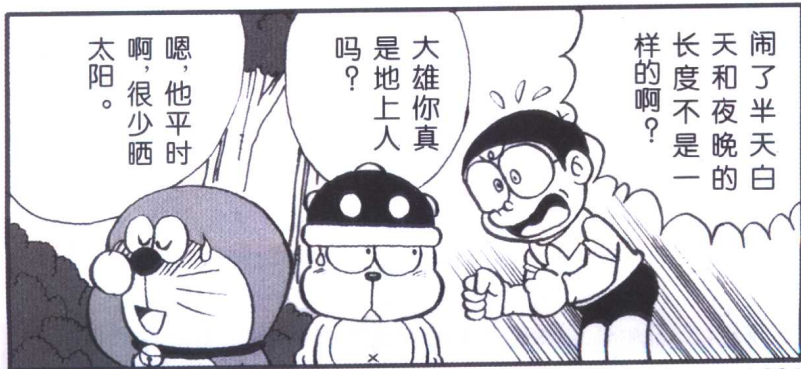


如果某天日出的时刻是早上7点17分，而日落的时刻是5点25分，那么白天的长度应该是：

①一天有24小时，早上7点17分是7小时17分，而下午5点25分则是17小时25分。

②用日落的时刻减去日出的时刻：
 $17\text{小时}25\text{分} - 7\text{小时}17\text{分} = 10\text{小时}8\text{分}$ 。

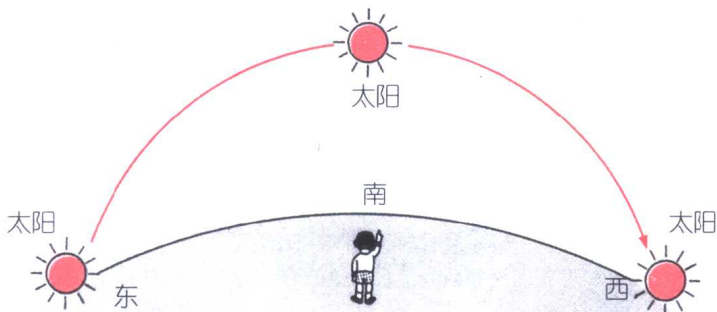
③这天白天的长度为10小时8分。



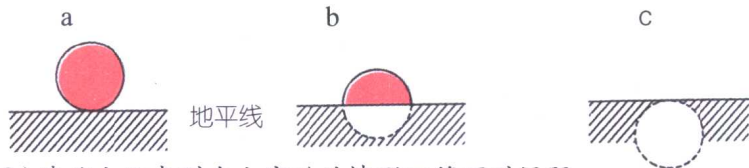
练习

太阳一天的运行规律

下图为东京某一天的太阳运行情况。请回答下列问题。



(1) 表示日出的正确图示为下列 a~c 中的哪一个? 请用序号回答。



(2) 请就太阳来到南上空时的情形回答下列问题。

① 太阳来到南上空时叫什么, 请口头回答。

② 此时的时刻是几点, 请从下列的 a~c 中选择一个, 并用序号回答。

a 上午 10 点左右 b 正午左右 c 下午 2 点左右

③ 有关这个时刻, 下列的 a 和 b 中哪一个是正确答案? 请用序号回答。

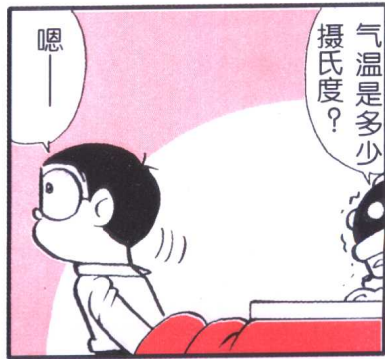
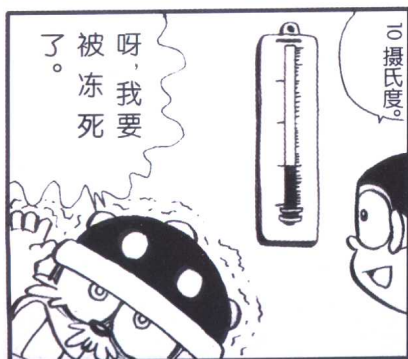
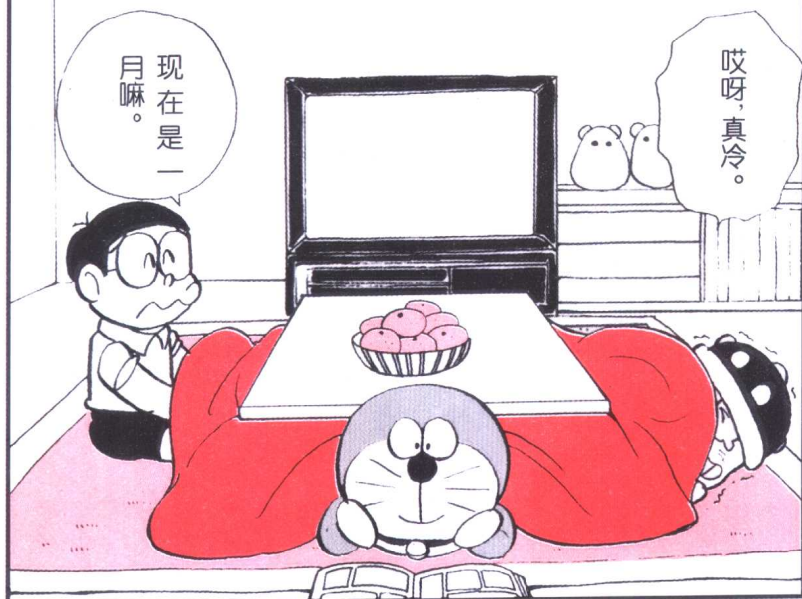
a 在一天当中, 太阳的位置最高。

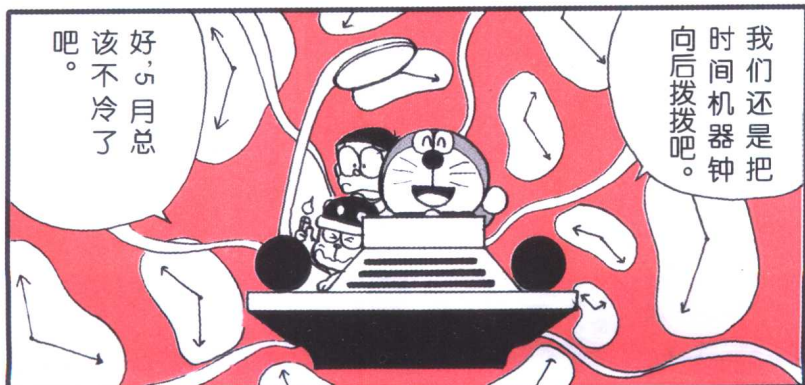
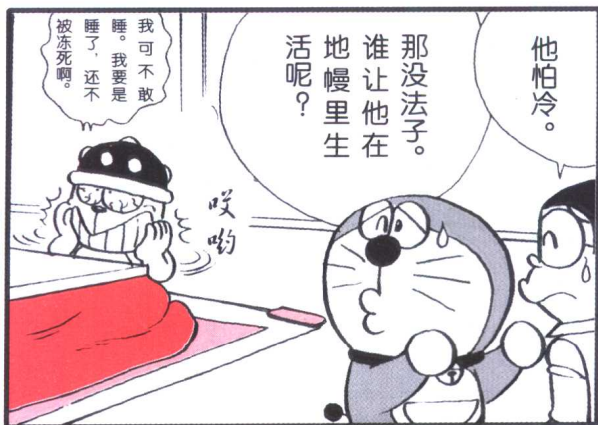
b 在一天当中, 气温最高。

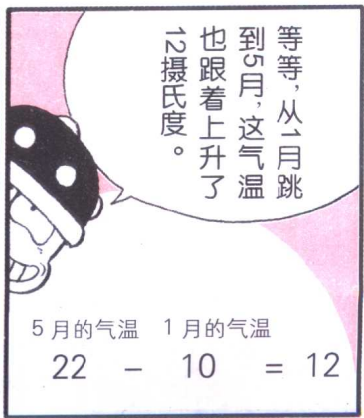
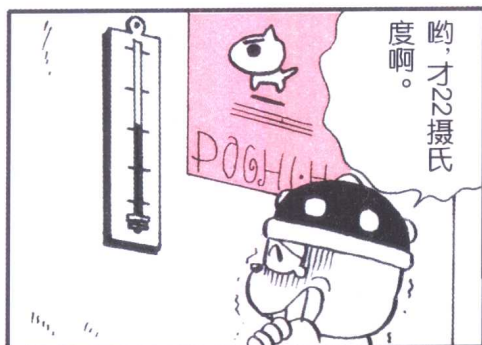
(29) 答案在第 31 页。

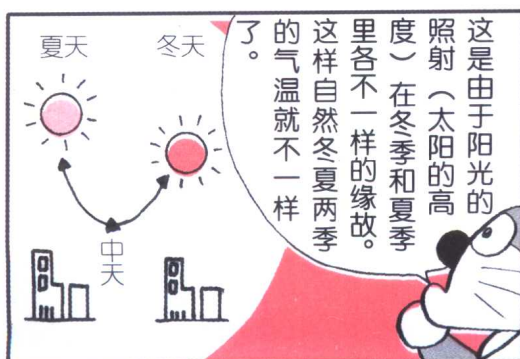
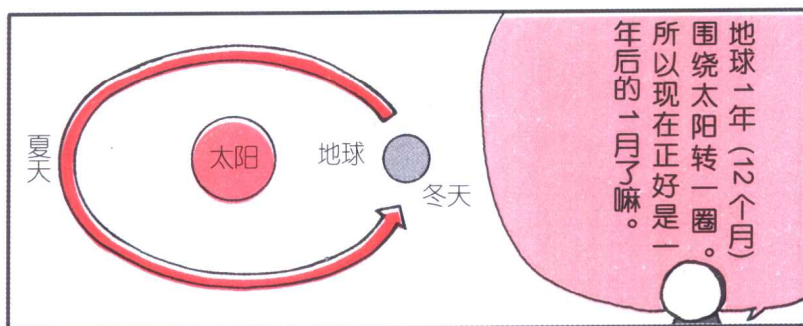
地球在跑马拉松吗？

太阳一年的运行规律









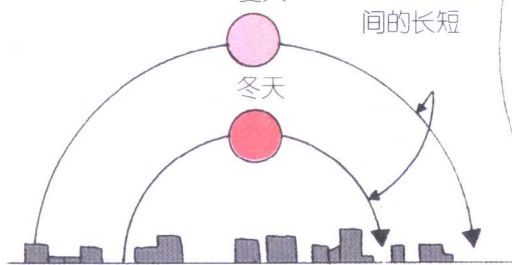
因为太阳的高度不同，所以太阳起落的时间也不同。



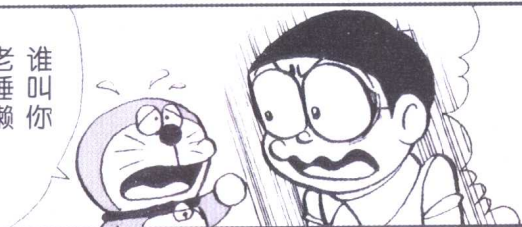
太阳起落时间的长短

夏天

冬天

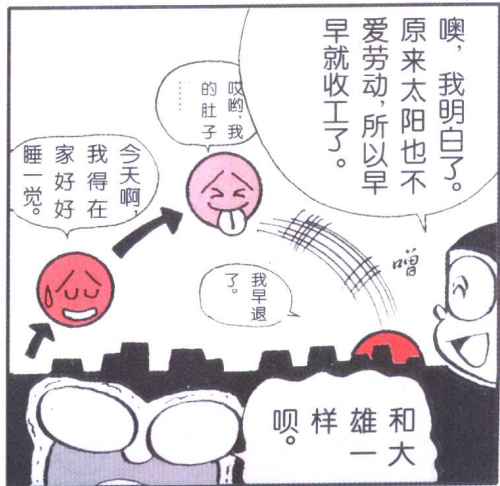


哟，我还真不知道太阳的起落也会因季节的不同而不同呢。



谁叫你老睡懒觉呢。

噢，我明白了。原来太阳也不爱劳动，所以早就收工了。



哎哟，我的肚子……

我早退了。

今天啊，我得在家好好睡一觉。

所以啊，即使是同一时间去外边玩，夏天和冬天天黑的时间也是不一样的。

是嘛。

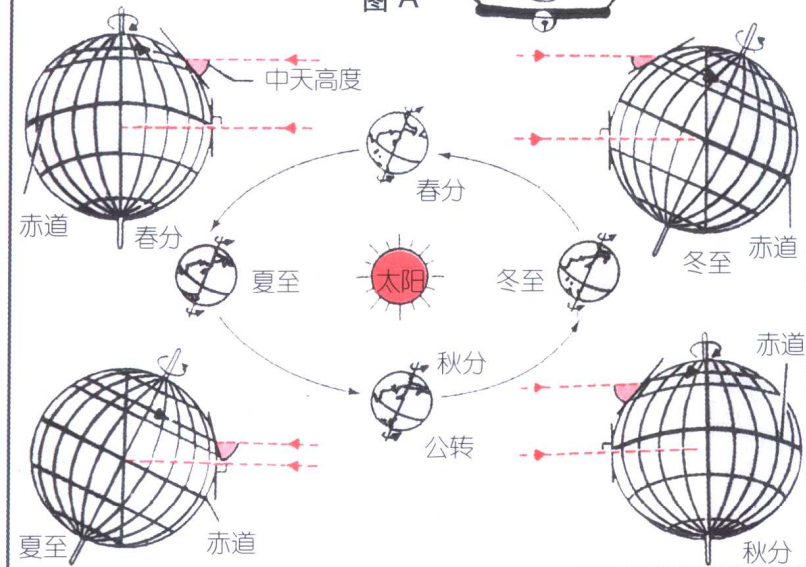
和大雄一样呗。

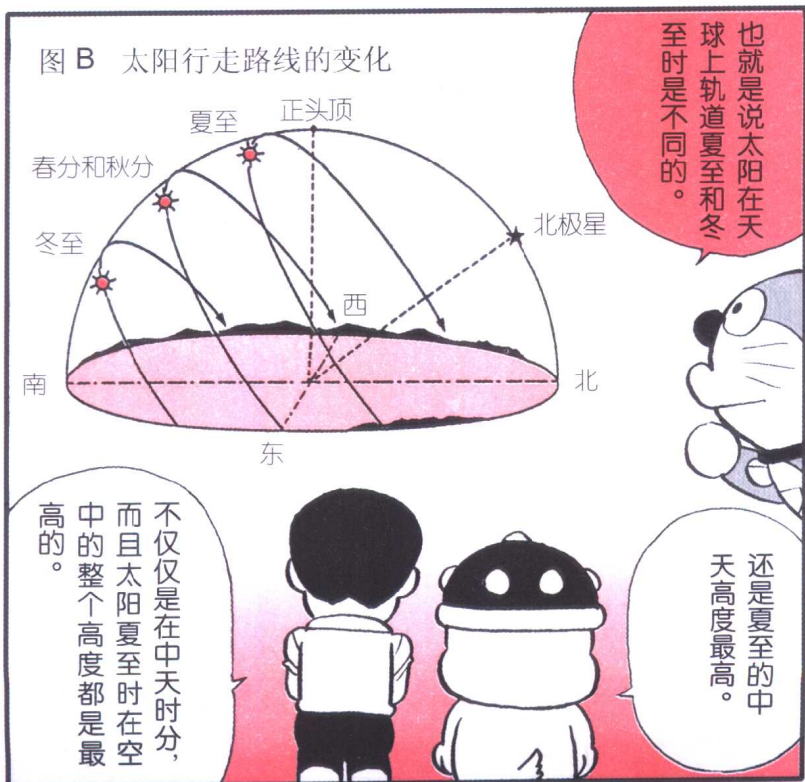
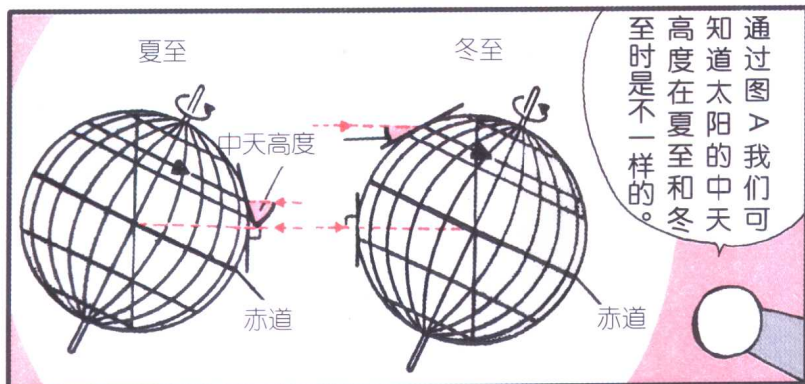
地轴的倾斜度和地球的公转

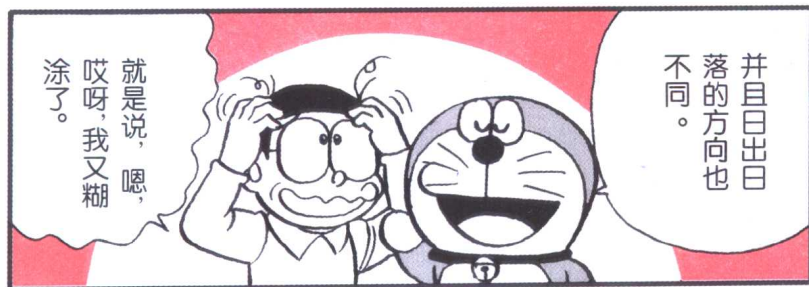
地球除了自转以外，正如图 A 所示，它公转时地轴的倾斜度也是极有规律的。

其秘密就在地球的公转（围绕太阳转）之中。

图 A







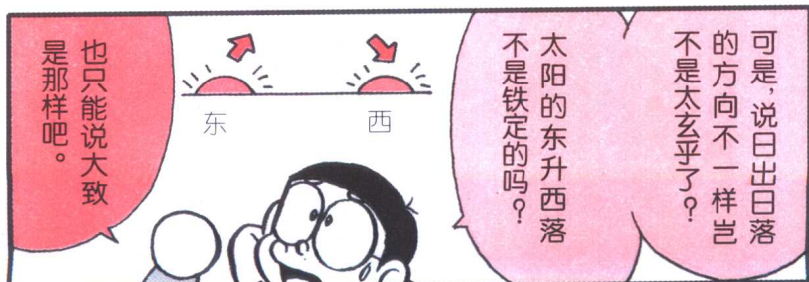
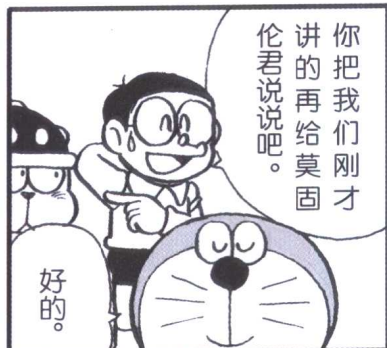
地球的地轴总要按一定的倾斜度进行公转。



太阳在天球上的轨道也会由于季节的更换而不同。



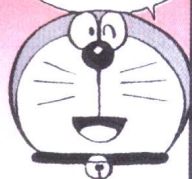
由于季节的更换，太阳的中天高度，日出日落的方向以及白昼的长短等都会有所不同。



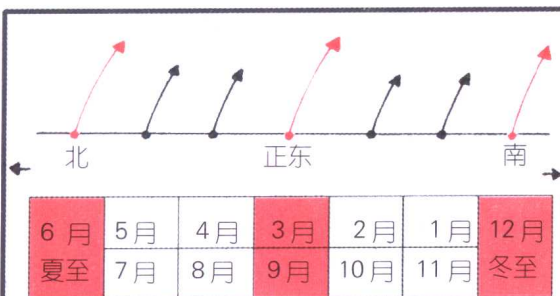
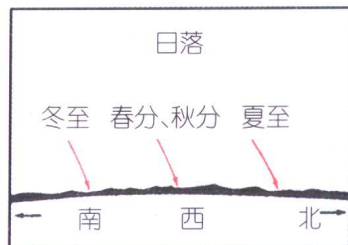
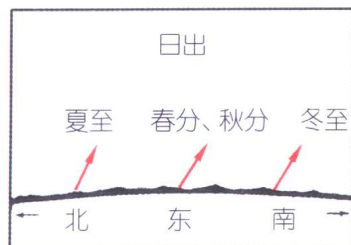
日出日落的方向

我们从第36页图B中看到的日出日落种种变化,具体说来如下图所示:春分和秋分的太阳从正东方升起,并从正西方落下,但夏至的太阳却是从稍微偏北一点的地方起落,而冬至的太阳又是从偏南一点的地方起落的。此外,在这个范围内太阳的升起落下一年中每一天都有些细微的变化。

这就是表示
日出和日落
的略图。

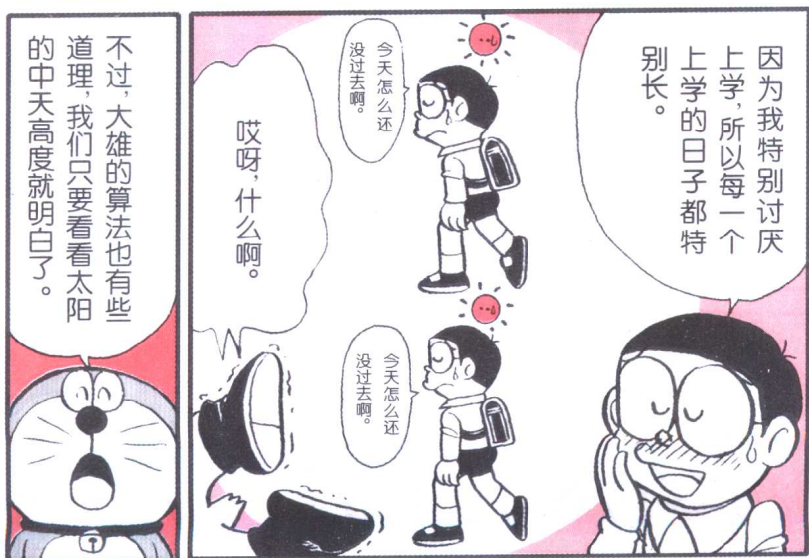


不同季节中日出日落的方向



在日本关东地区如果每月20日做一次观测,日出的方向大致如左图。

6月特别靠北,而12月又特别近南。



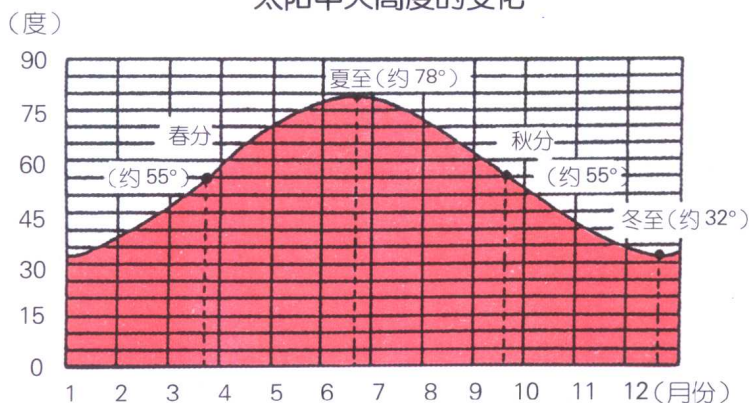
太阳中天高度的变化

下图是每天记录下来的东京的太阳中天高度。从图中可看出夏至太阳中天高度最高,大约达到78度。然而冬至太阳的中天高度只有32度,无疑是最低的。可见夏至和冬至间竟相差将近50度。此外,春分和秋分的太阳中天高度都是55度,大致处在夏至和冬至之间的中间点上。

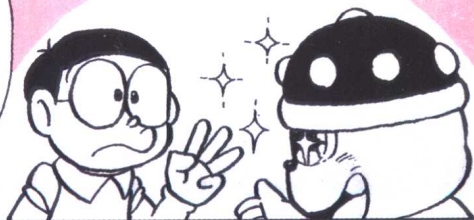
我们现在把太阳中天高度绘成曲线图看看。



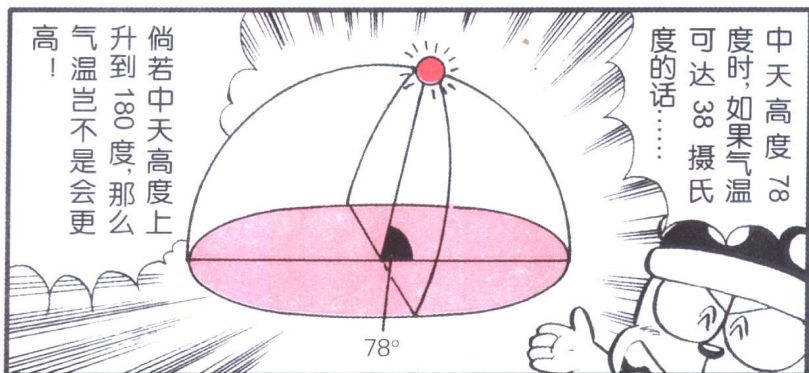
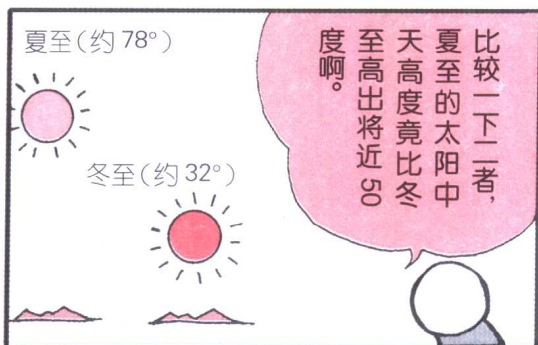
太阳中天高度的变化



气温将近30摄氏度吧。



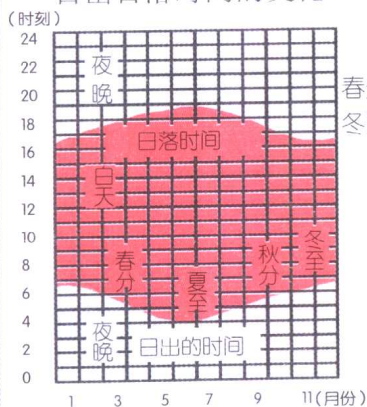
夏至很暖吗?



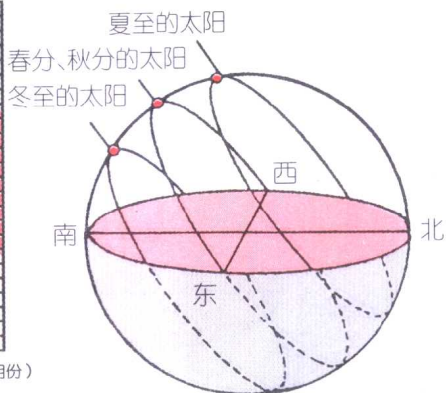
白昼长度的变化

所谓白昼指的就是从日出到日落的这段时间。白昼长度的变化和太阳运行轨道的变化有极大的关系。太阳运行轨道越偏北(中天高度越大),白昼就越长。

日出日落时间的变化



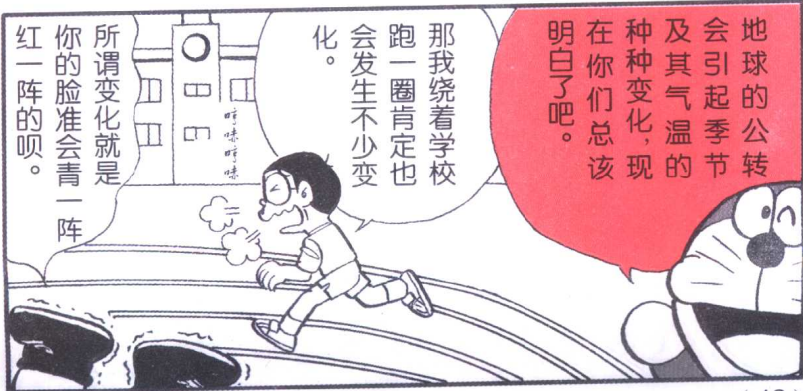
太阳运行轨道的变化



地球的公转
会引起季节
及其气温的
种种变化,现
在你们总该
明白了吧。

那我绕着学校
跑一圈肯定也
会发生不少变
化。

所谓变化就是
你的脸准会青一
阵红一阵的呗。

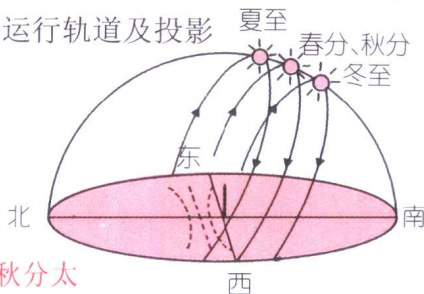


（备忘要点）旗杆投影以及太阳的运行规律

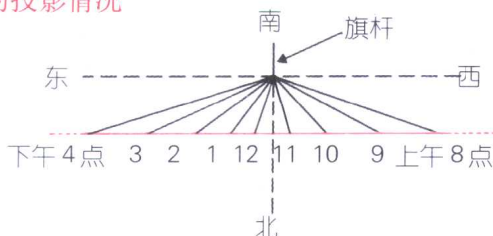
如在春分、夏至、秋分和冬至的日子里都在地面上垂直地插上一根旗杆，其投影的情况如左图所示。

行规律

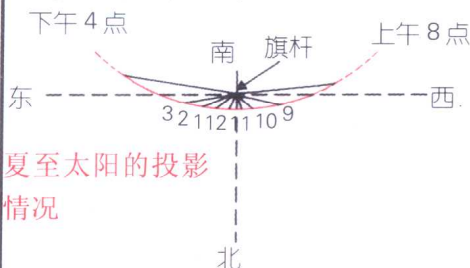
太阳的运行轨道及投影



春分、秋分太阳的投影情况



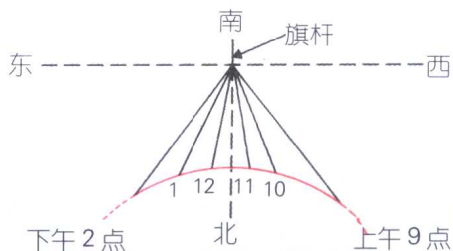
如上图所示，旗杆顶端投影的走向是直线型的。



夏至太阳的投影情况

冬至太阳的投影情况

由于日出偏南，所以投影细长且靠北。由于日落也偏南，所以投影也同样靠北并且偏长。

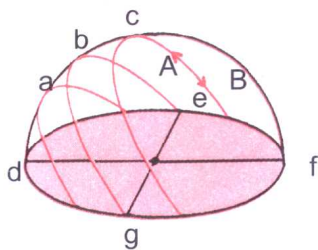


太阳绕着旗杆运行，旗杆投影情况如左图所示。

练习

太阳一年的运行规律

右图分别为春分、夏至、秋分和冬至的太阳在天球上的运行轨道。现在请回答下列问题。



(1) 图中的 d ~ g 中, 哪个表示南? 请用序号回答。

(2) 太阳的运行轨道是 A, 还是 B? 请用序号回答。

(3) 太阳的运行轨道在 a、b、c 线上时分别是什么时候? 请用文字回答。b 线要回答两个。

(4) 在 a、b、c 三条轨道上, 哪条轨道上的日子白昼最短? 请用序号回答。

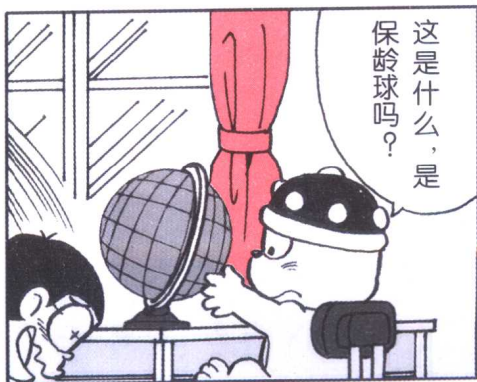
(5) 正午前后旗杆投影最短的是图中 a、b、c 中的哪一个? 请用序号回答。

2 地球的运行规律

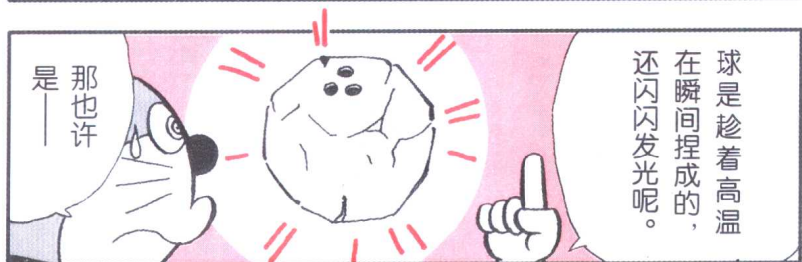
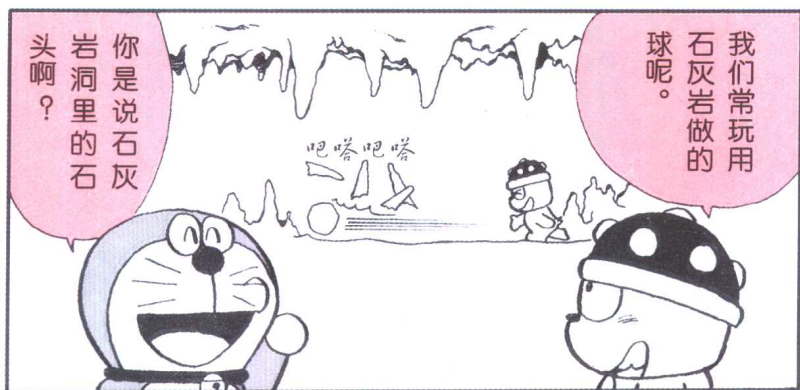


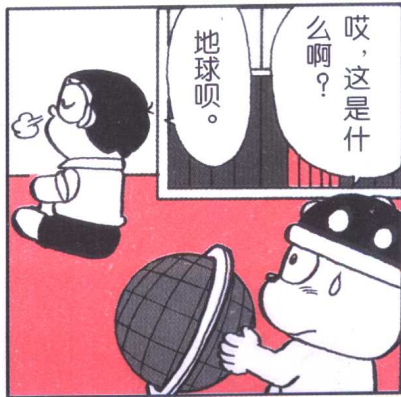
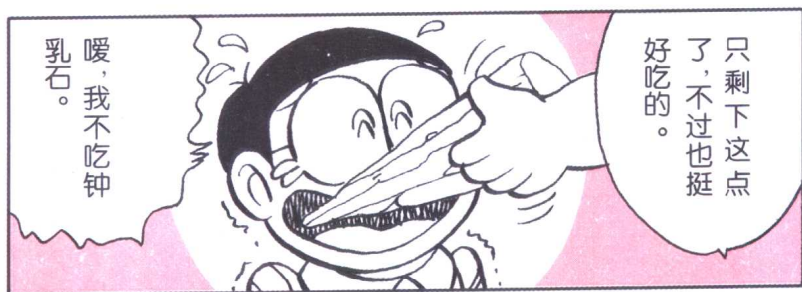
快乐游世界

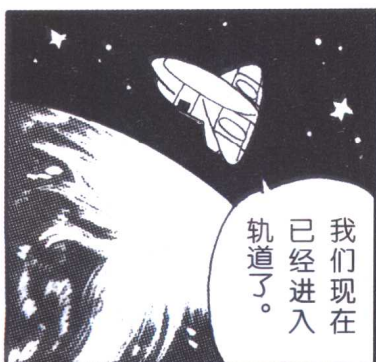
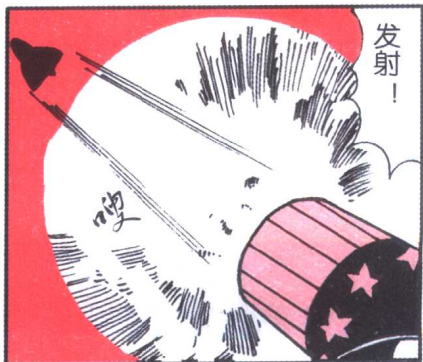
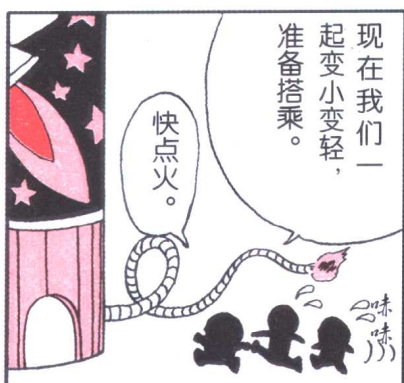
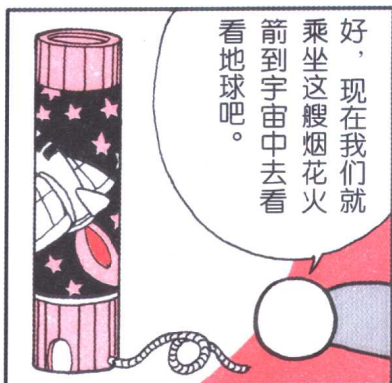
纬度与经度

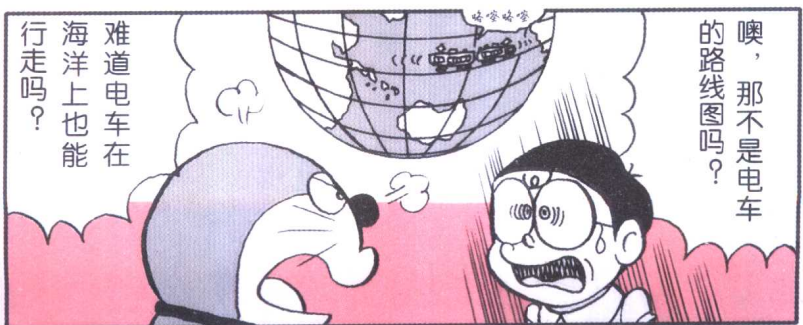
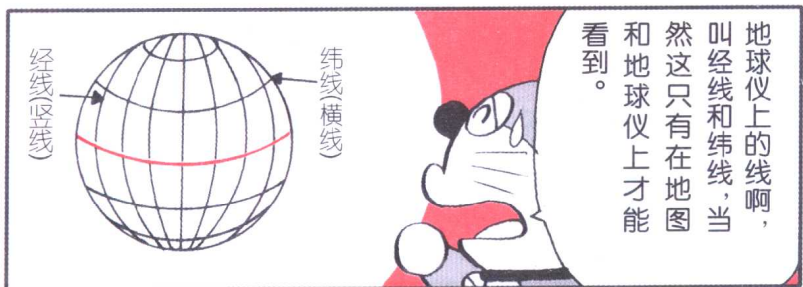


(第 44 页练习答案)(1)d (2)B (3)a 冬至 b 春分、秋分 c 夏至 (4)a (5)c (46)



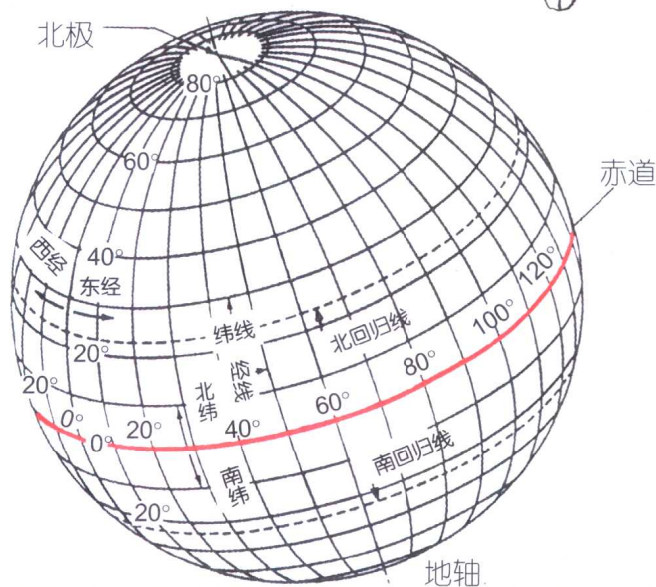
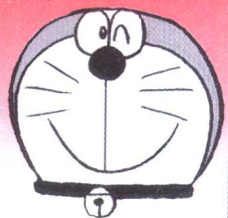




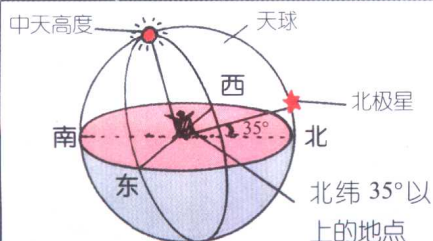


经度与纬度

地球上的位置是通过经度和纬度来表示的，只要我们看看地球仪或地图册，就可看到上面会有许多纵横交错的线。纵线表示经度(经线)，而平行的横线则表示纬度(纬线)。人们就是通过这些线的交叉来表示某地的位置的。



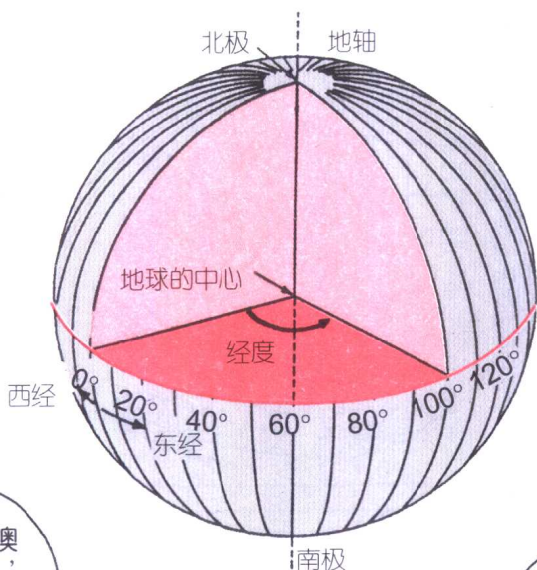
南、北回归线和南回归线分别指北纬和南纬(度)50°分的等纬度线。位于



通过纬度我们便可以计算北极星以及太阳的中天高度。

经度与经线

表示南北方向并且连着南极和北极的线叫经线（子午线）。经度以通过英国伦敦格林尼治的经线为0度，然后如下图所示，从这里往东的叫东经，往西的叫西经，东西经各有180度。因此，位于0度经线以东的位置可叫东经多少度，反之则称西经多少度。因此不同的经度就可表示不同的方向位置。

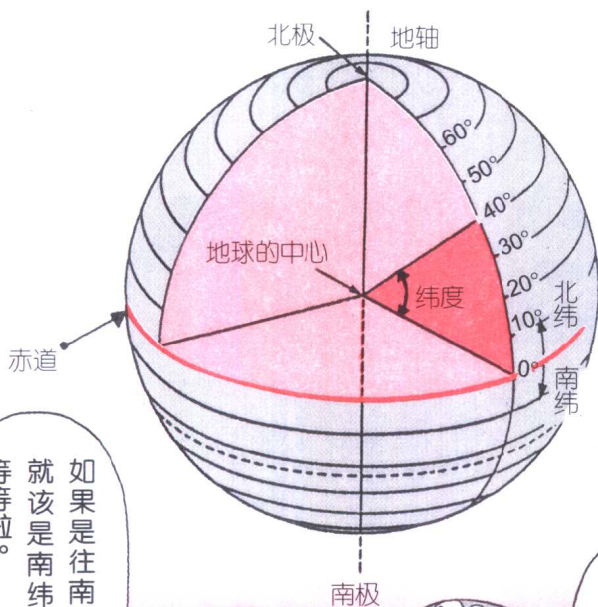


噢，如果往西走，就是西经多少度的。

从0度往东数的话，就是东经10度、东经25度等等，对吗？

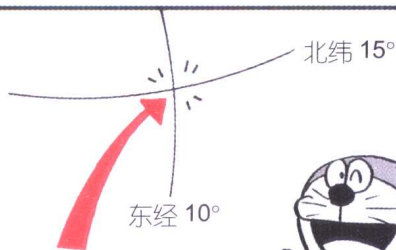
纬度与纬线

从经线的中央穿插而过的线叫做赤道，它表示纬度0度。如图所示，如果想要知道某一地点的纬度，那就得看它离赤道（纬度0度）有多远。赤道以北的为北纬多少度，而赤道以南的就是南纬多少度。为此，不同的纬度是由不同的南北位置决定的。表示纬度的纬线和赤道是平行的，它们共同构成一个圆形，但是当它们离南北极越近时，圆的面积也就越小。



如果是往南呢，那
就该是南纬25度
等等啦。

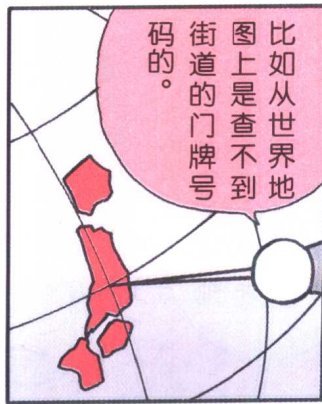
从赤道往北数，就
是北纬20度、北
纬30度什么的。

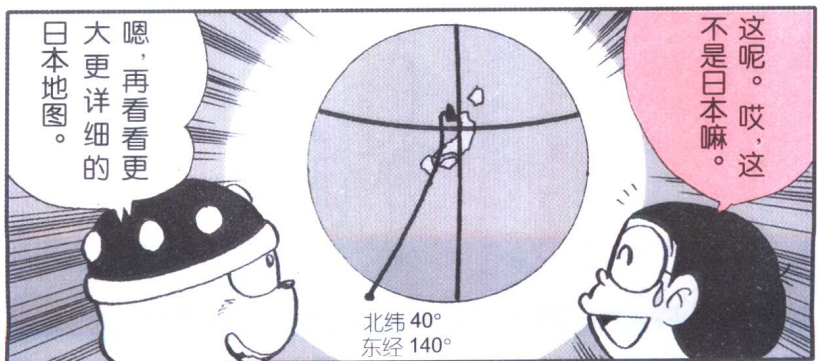
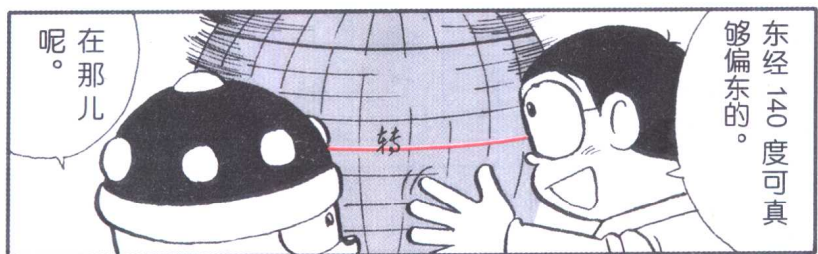
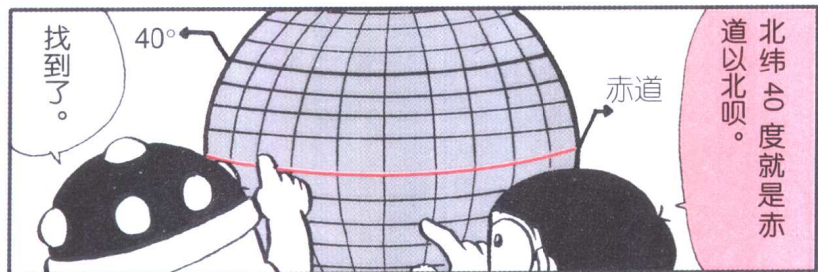


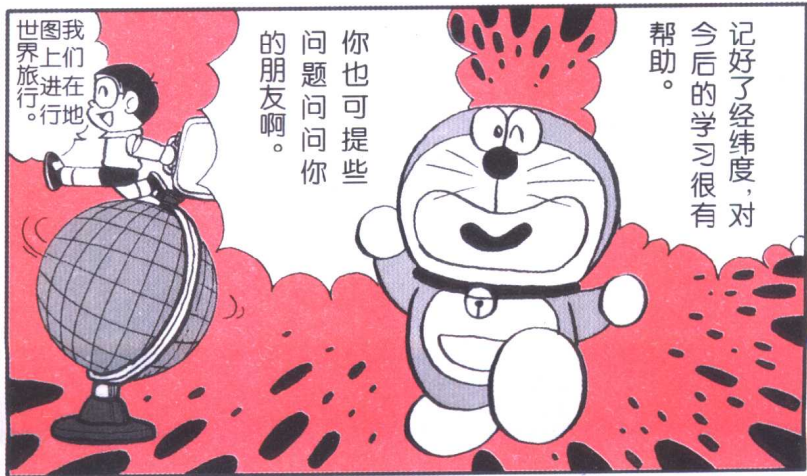
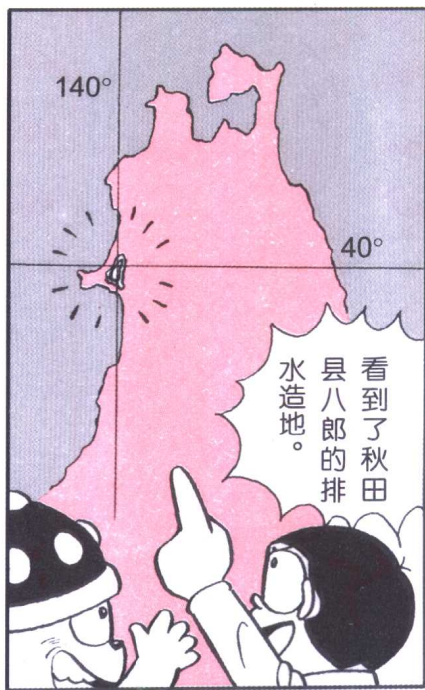
如果要用数字表明这个地点，那就可写成“北纬 15 度，东经 10 度”。



地球就是这样被许许多多的肉眼看不见的经纬线包裹起来的。为此，地球上的任何地方都是经纬线的交叉点，并且都能用数字来标明它的准确位置。







练习

纬度与经度

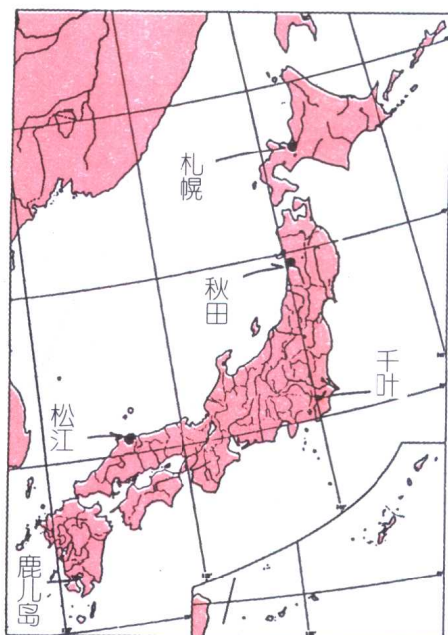
请就右图中标出的5个地方回答下列问题。

(1) 地图中的几个地方哪个最北？

(2) 地图中的几个地方哪个最西？

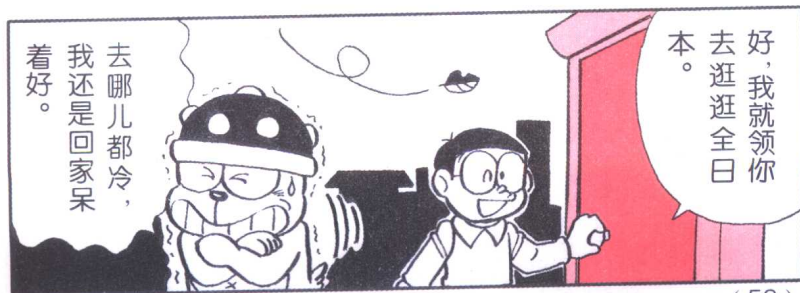
(3) 地图中哪个地方的纬度与千葉最近？

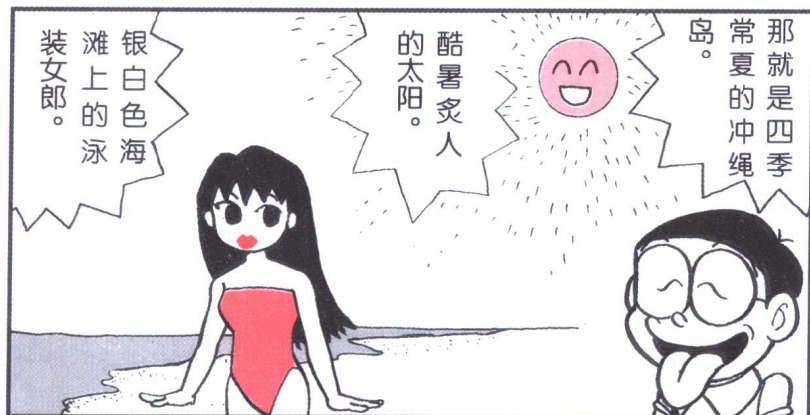
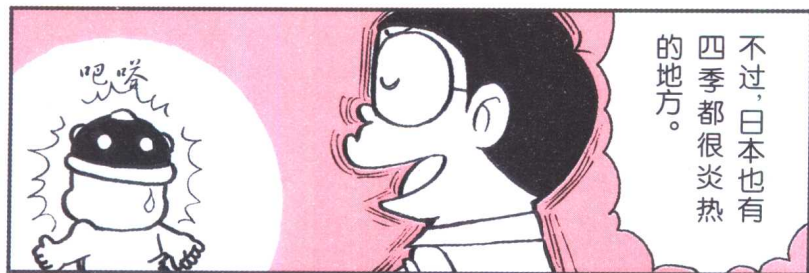
(4) 地图中哪个地方的经度与千葉最近？

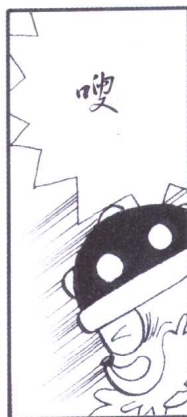
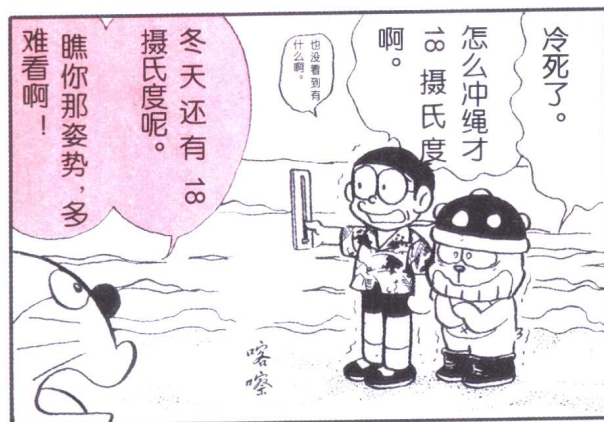
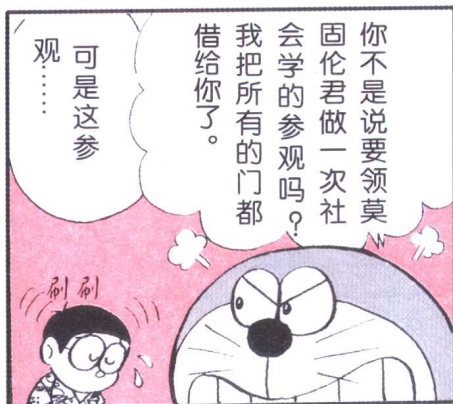
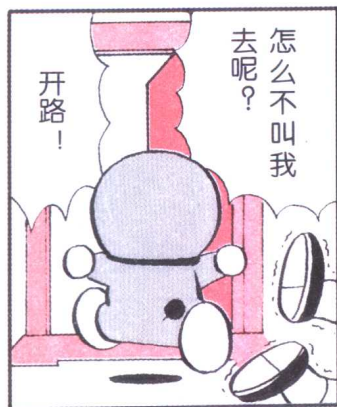


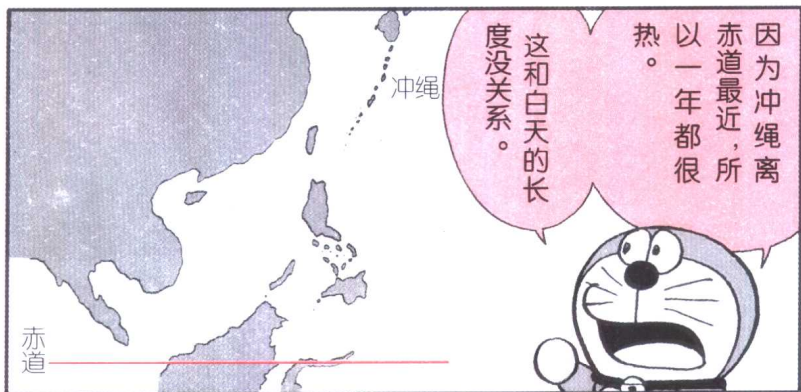
游日本

纬度与太阳中天高度

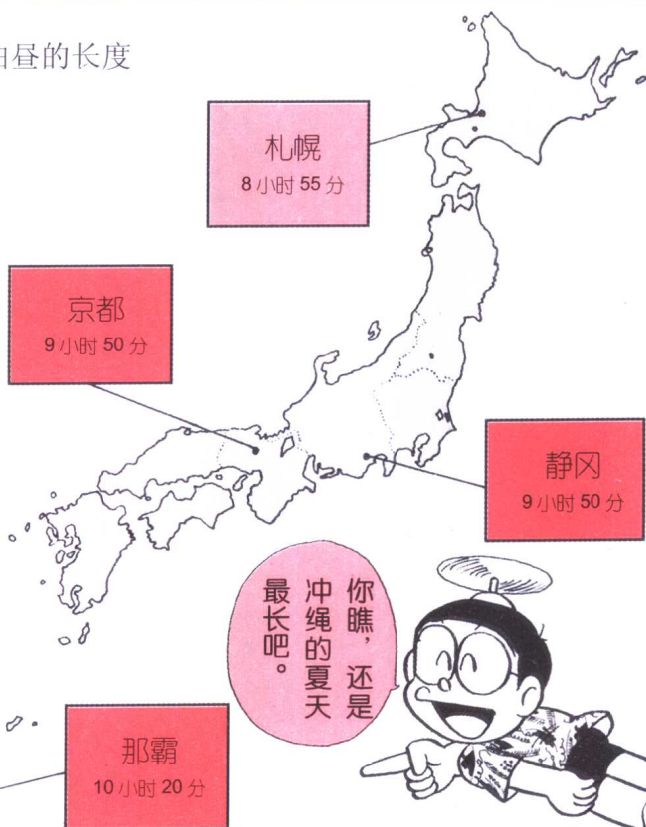






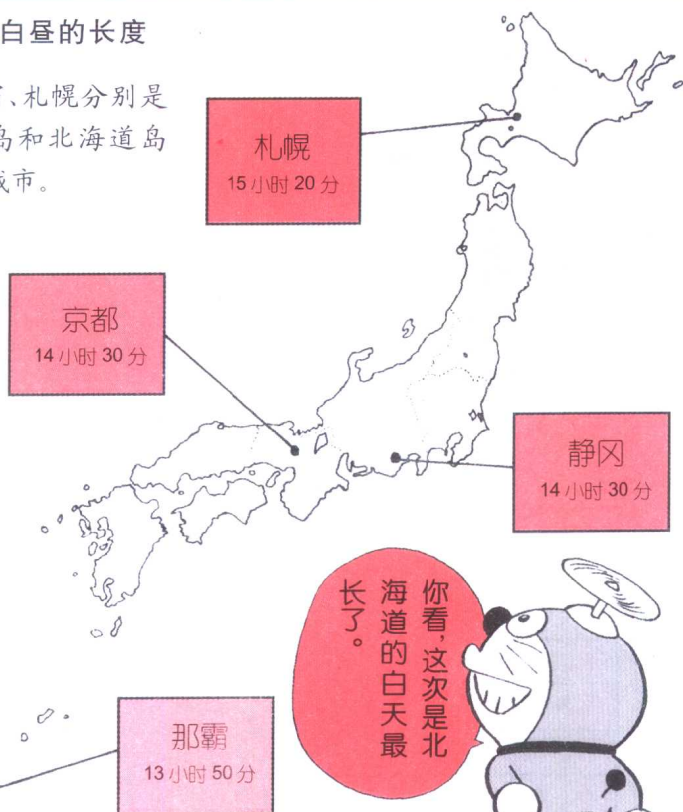


冬至白昼的长度



夏至白昼的长度

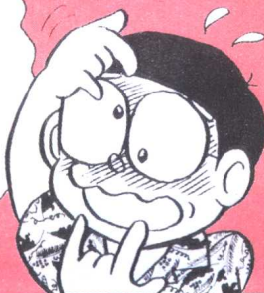
那霸、札幌分别是
冲绳岛和北海道岛
上的城市。



你看，这次是北
海道的白天最
长了。



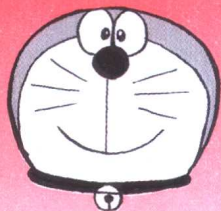
看来还是不能
以白天的长短
来决定气温的
高低啊。



北海道比冲绳
气温低，怎么夏
至的白天反而
长了呢？

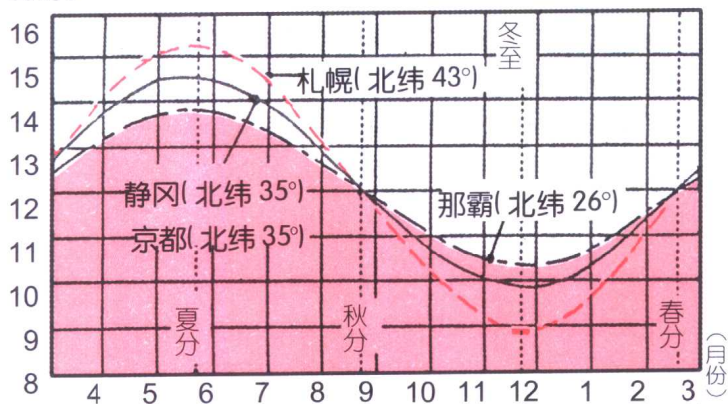
纬度与太阳中天高度

如果把札幌、静冈、京都和那霸全年白天的长度总结一下,便可得到下图。如图所示,无论是哪个城市,它们的白天最长的都是夏至,而最短的则是冬至。此外,无论哪个城市在春分和秋分时,它们的昼夜的长度都是均等的。通过下图还可以看出,夏天白天最长的是札幌,最短的是那霸。反过来,冬天白昼最长的是那霸,最短的则是札幌。另外,在同一纬线上的静冈和京都其白昼长度都一样。



纬度的差异与白昼长短的变化

(小时)



反过来,纬度越低,变化的幅度就越小。



哎哟,纬度越高,曲线的变化幅度就越大。

你的发现很正确。就是说纬度越高其白天长度的变化就越大，而纬度越低其白天长度的变化就越小。

北纬 45° 的城市

白昼长度的变化



北纬 25° 的城市

白昼长度的变化



像静冈和京都那样尽管经度不同，然而它们的纬度却是一样的，因此可以说这两个城市每天的白昼长度是一样的。

我们的白天的长度是一样的啊。

139°

136°

35°

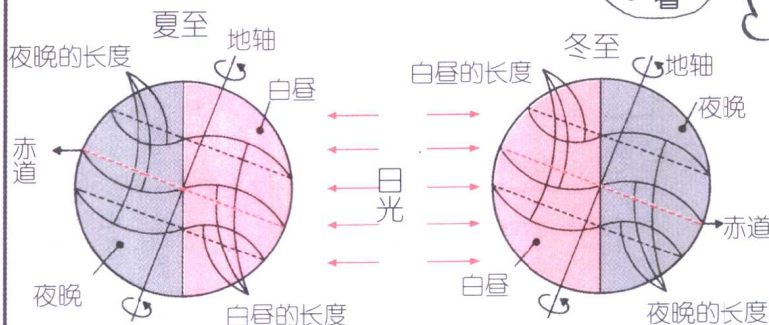
经度不一样，为什么它们的白昼长度竟是一样的呢？

一旦纬度相同，它们的白昼长度也就相同了，这同样令人不可思议啊。

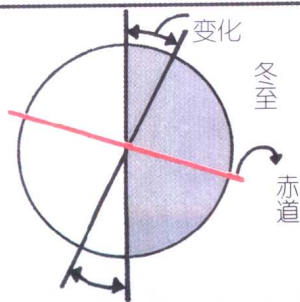
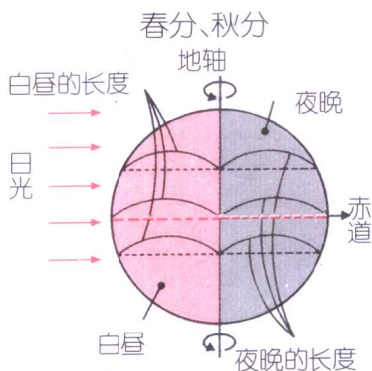


日照与白昼长度

你们看
这个。



参照图示便可把握白昼长度变化的基本规律。夏至前后纬度越偏北，白昼就越长；而冬至前后纬度越靠北其白昼则越短。然而在春分或秋分时由于北半球和南半球都同时得到了均衡的日照，因此它们的白昼和黑夜是均等的，都是 12 个小时。



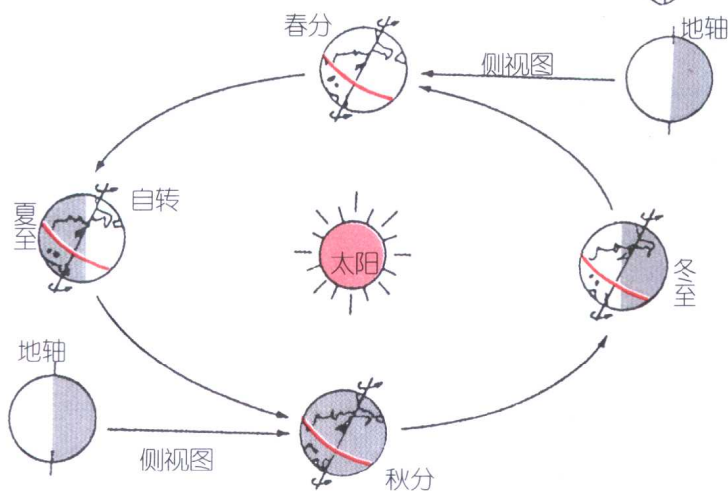
看了这些图，我明白了许多。总之，纬度的偏北或是偏南都是决定白昼长短的直接影响因素。



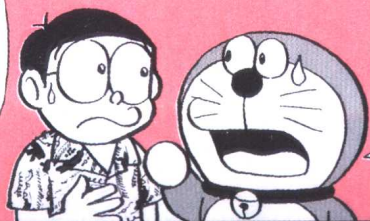
斜轴公转的地球

我们现在就来看看为什么纬度不相同白昼的长度就会因此不同。阳光总会照耀着半个地球,因此,如果地轴总能与公转面形成直角,那么一年到头白昼和夜晚都会分别是 12 个小时。然而,地球公转时地轴是倾斜的,因此才有了各种长度截然不同的白昼。

为什么会有这种现象出现呢?其实这主要和地球的公转有关。

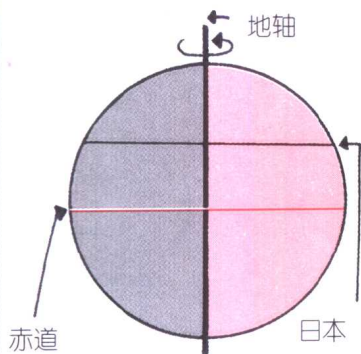


没有季节?

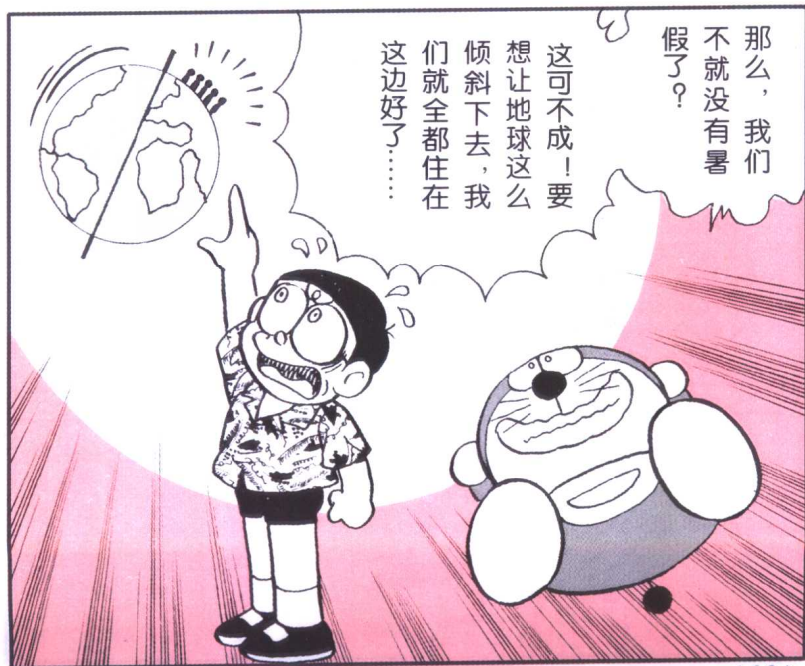
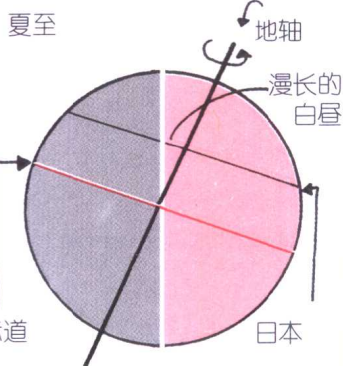


如果地轴不是倾斜着的,那么无论在哪儿,白天和夜晚都是 12 个小时,并且也就不会有季节的变化了。

然而如果地轴没有倾斜,那么也就无所谓夏至了。



在日本,夏至这天白天很长,而黑夜却很短。



(备忘要点) 纬度与太阳

中天高度

春分、秋分、夏至以及冬至的
纬度和太阳的中天高度的关系如
左表所示：

纬度与太阳中天高度的关系

| | 春分、秋分 | 夏至 | 冬至 |
|--------|-------|-------|-------|
| 北纬 25° | 65° | 88.4° | 41.6° |
| 北纬 30° | 60° | 83.4° | 36.6° |
| 北纬 35° | 55° | 78.4° | 31.6° |
| 北纬 40° | 50° | 73.4° | 26.6° |
| 北纬 50° | 40° | 63.4° | 16.6° |
| 北纬 60° | 30° | 53.4° | 6.6° |

通过上表可以看出,无论什么季节,纬度每增加 5 度,其太阳中天高度则降低 5 度。

同时又由于春分及秋分的太阳中天高度与观测地点纬度的和是 90 度,因此春分、秋分的太阳中天高度可通过下列公式计算出来:

$$\text{春分、秋分的太阳中天高度} = 90 \text{ 度} - \text{观测地点纬度}$$

此时,札幌(北纬 43 度)的太阳中天高度就应该是 90 度 - 43 度 = 47 度。

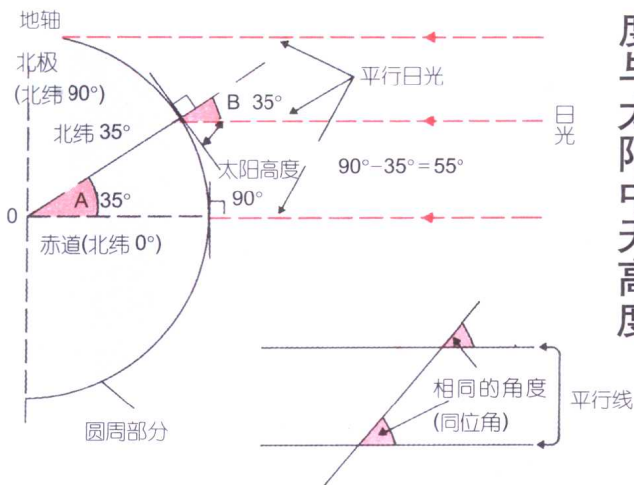
另外,夏至的太阳中天高度无论在哪个纬度上,都是在春分、秋分的太阳中天高度上再加 23.4 度所得到的和。同时,从春分、秋分的太阳中天高度中减去 23.4 度则可得到冬至的太阳中天高度。如果把它们加以公式化则可得出下列等式:

$$\begin{aligned}\text{夏至的太阳中天高度} &= \text{春分、秋分的太阳中天高度} + 23.4 \text{ 度} \\ &= (90 \text{ 度} - \text{观测地点纬度}) + 23.4 \text{ 度}.\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{冬至的太阳中天高度} &= \text{春分、秋分的太阳中天高度} - 23.4 \text{ 度} \\ &= (90 \text{ 度} - \text{观测地点纬度}) - 23.4 \text{ 度}.\end{aligned}$$

(备忘要点) 图解纬

度与太阳中天高度



上图所表示的是纬度与太阳中天高度的关系。图为春分、秋分太阳在赤道上空经过时，圆周部分太阳至中天时的高度。

所谓太阳的高度指的就是从地面上看太阳时的直观高度角。由于赤道上的太阳正好在头顶上，因此它此时的太阳中天高度是 90 度。

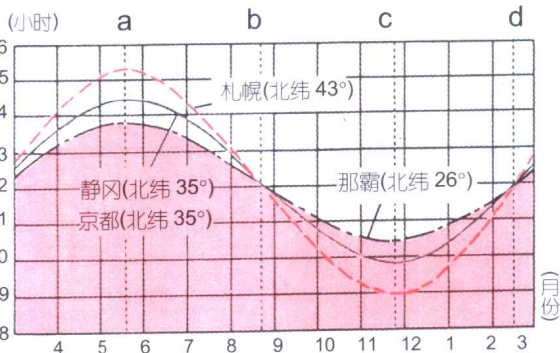
然而，如上图所示，北纬 35 度处的太阳中天高度就是 90 度 - B 的纬度所得的值。同时又因为日照是平行的，所以角度 B 和角度 A (此角度表示纬度) 都是一样的 (35 度)。因此，北纬 35 度地点的太阳中天高度是：90 度 - 35 度 = 55 度。

练习

纬度与太阳中天高度

纬度的差别以及白昼长度的变化

右图显示了一年，札幌、静冈、京都和那霸等地的白昼长短的变化情况。请回答以下问题。



(1) 无论哪个城市，在 a 时，它们的白天长度都很长，而在 c 时它们的白天都很短。并且在 b 和 d 时每个城市的白天和夜晚大约一样长。请回答：a、b、c、d 中哪个是春分、夏至、秋分、冬至。

(2) 这一年中白昼长度变化最明显的是哪个城市？

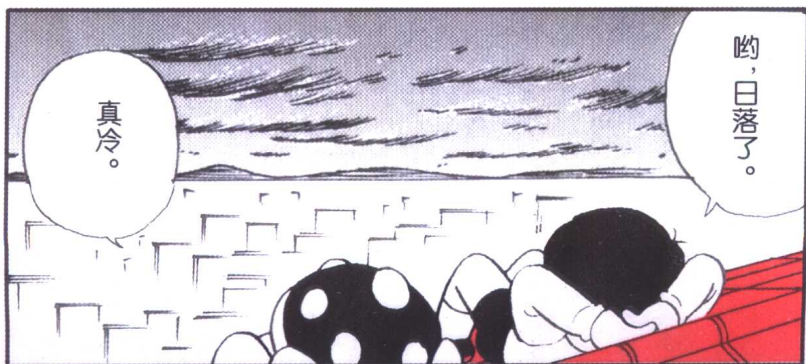
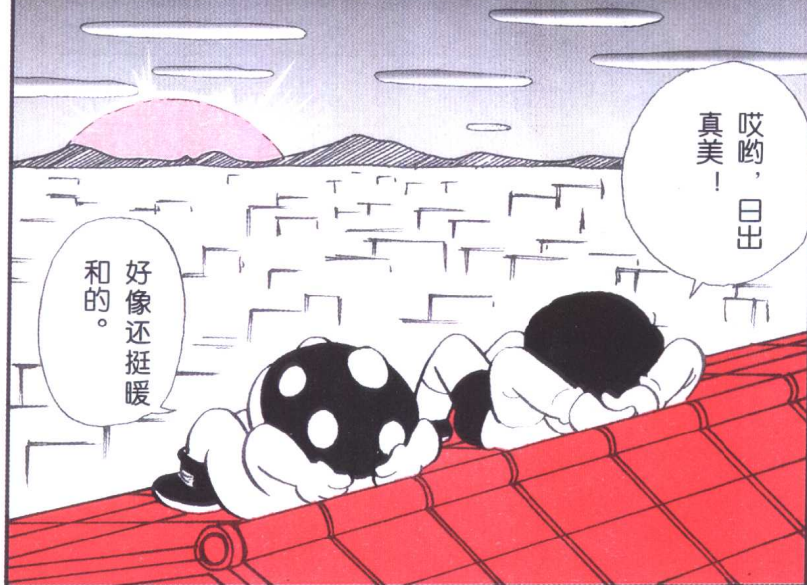
(3) 一年中白昼长度变化最小的是哪个城市？

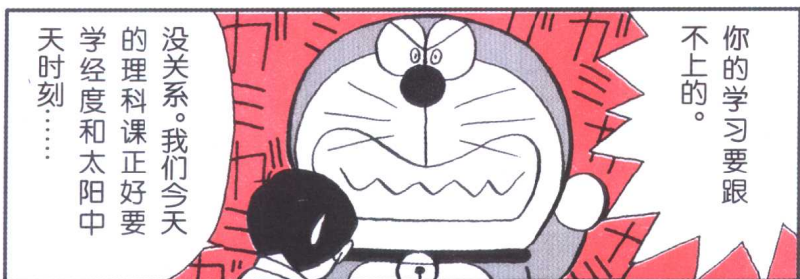
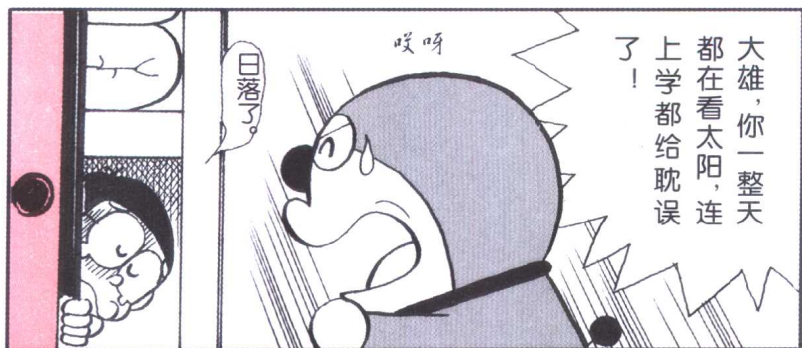
(4) 以下是白昼长度变化与纬度的关系，选出合适的词填到①~③中。纬度越高，白昼长短变化越(①)；纬度越低，变化也会变(②)。那么纬度相同的情况下，白昼长短的变化就(③)。

(大、小、一样)

这边刚日出,那边已是中午

经度与太阳中天时刻





看来还得好好地给他们讲讲太阳才行。

哎哟，你要打人啊。

我绝对不会用武力威胁的方法来逼你学习。因此到底应该做什么，这完全由你自己决定。

那好，我想看漫画。

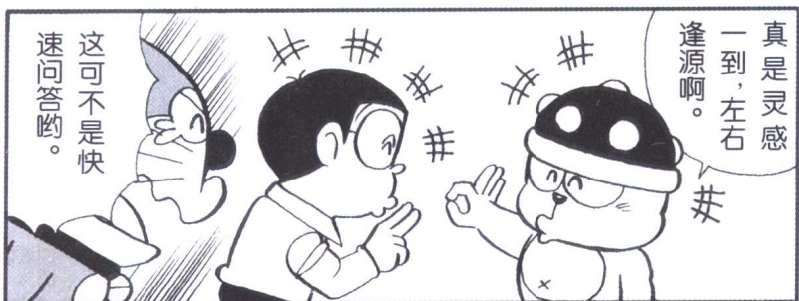
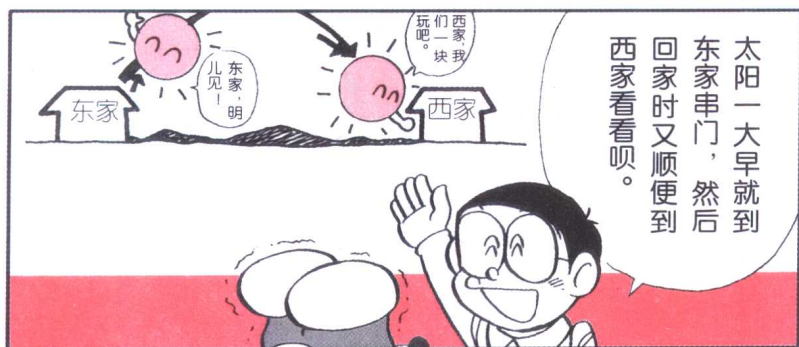
我想学习。

好样的大雄。

现在请回答问题。太阳为什么会东升西落呢？

西

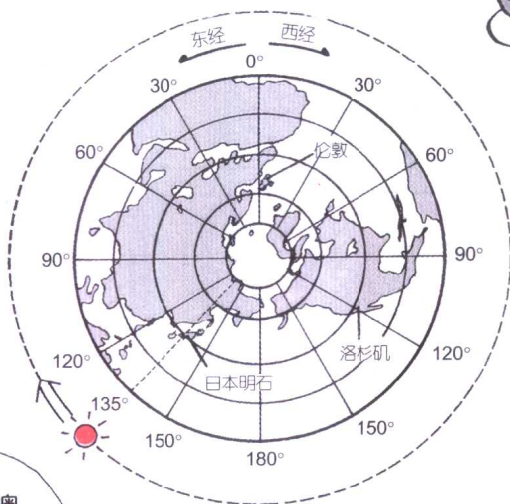
东



太阳的直观运动规律

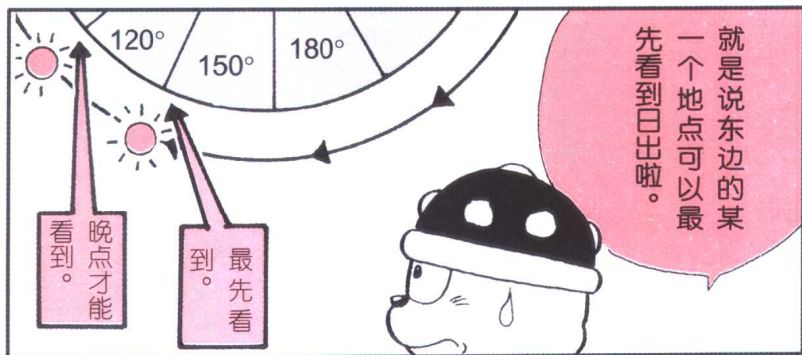
从直观视觉来看，太阳每天都围绕着地球由东向西旋转一次。由此，我们可推算太阳在地球上空由东向西移动的速度，如果用经度计算就是每小时 15 度。因此，经度每移动 15 度，太阳的中天高度就相差一小时。偏东一小时，它的中天时刻就提前一小时。

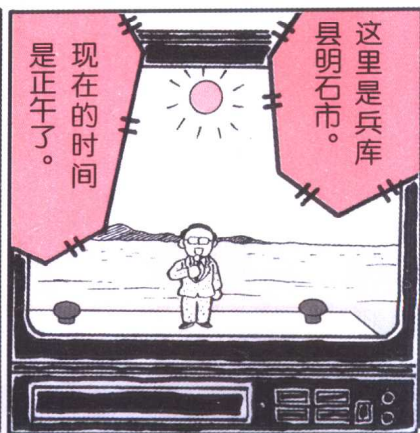
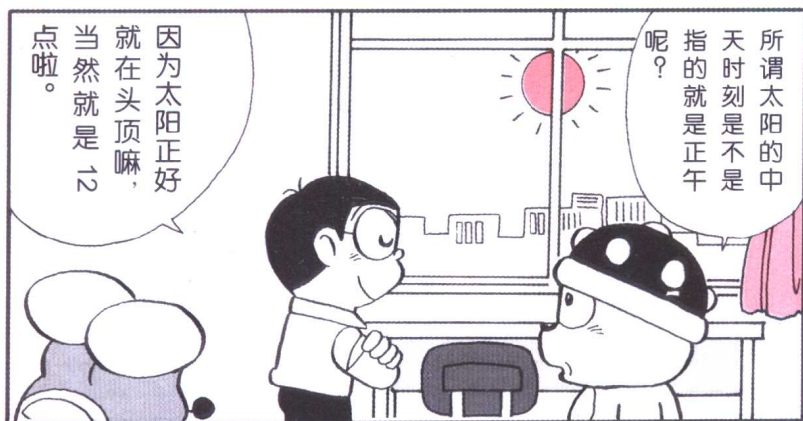
这是太阳直观
上每天由东至
西围绕地球旋
转的略图。

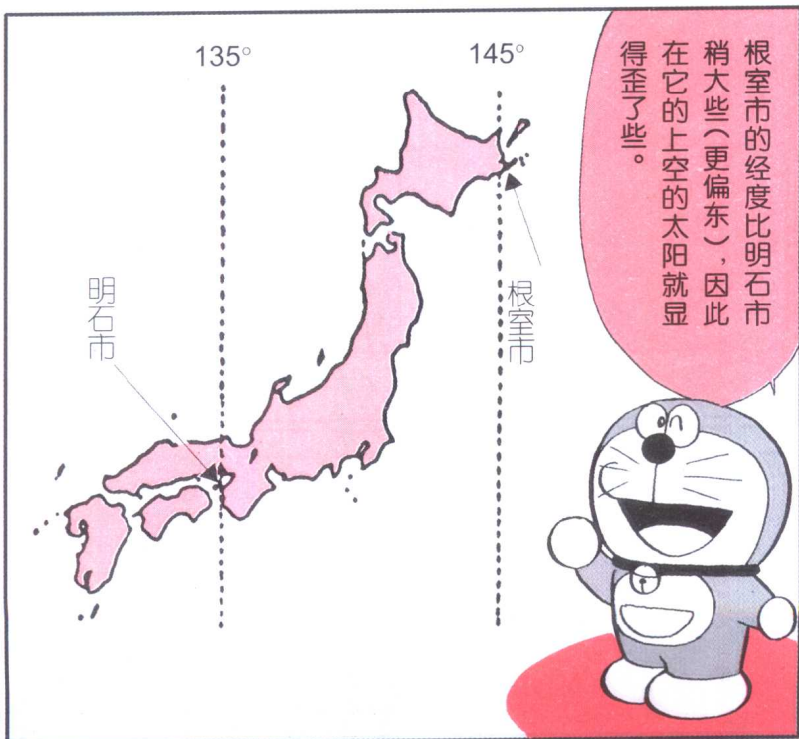
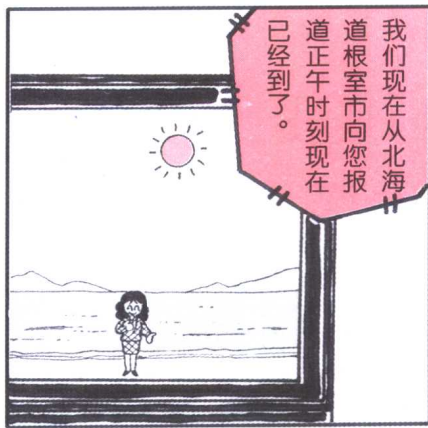


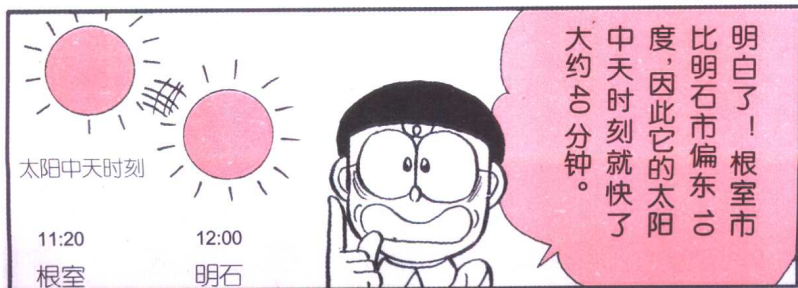
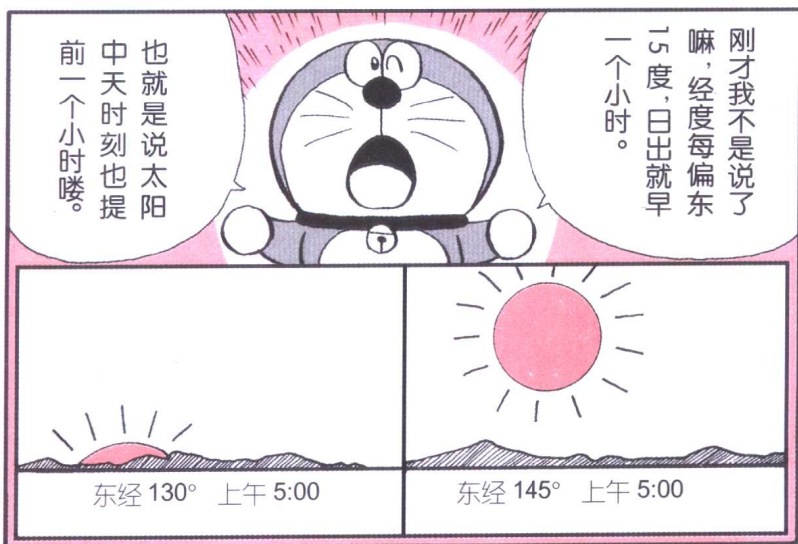
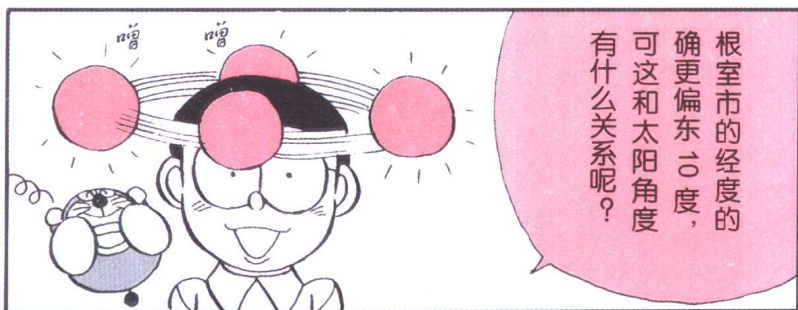
噢，是嘛。太
阳每小时行
走 15 度啊。







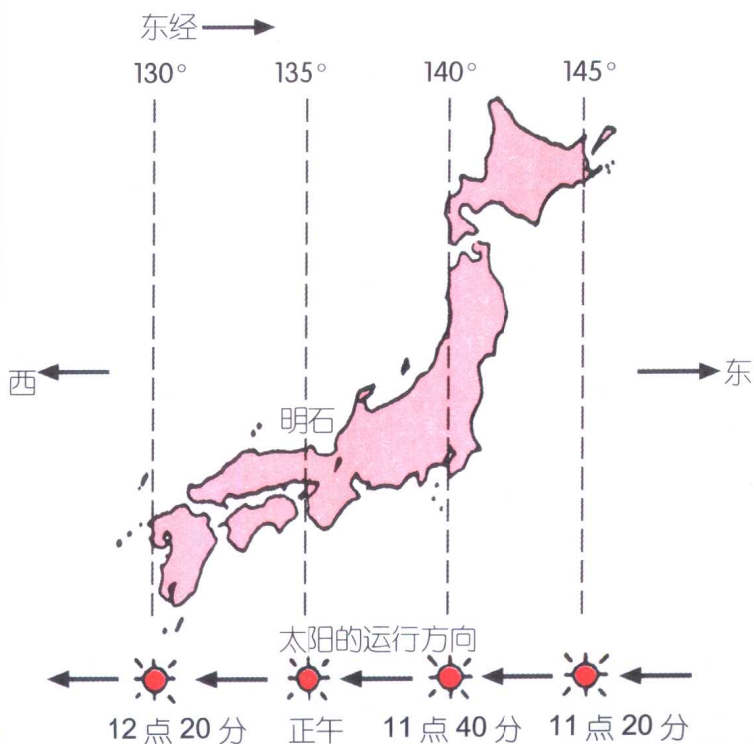


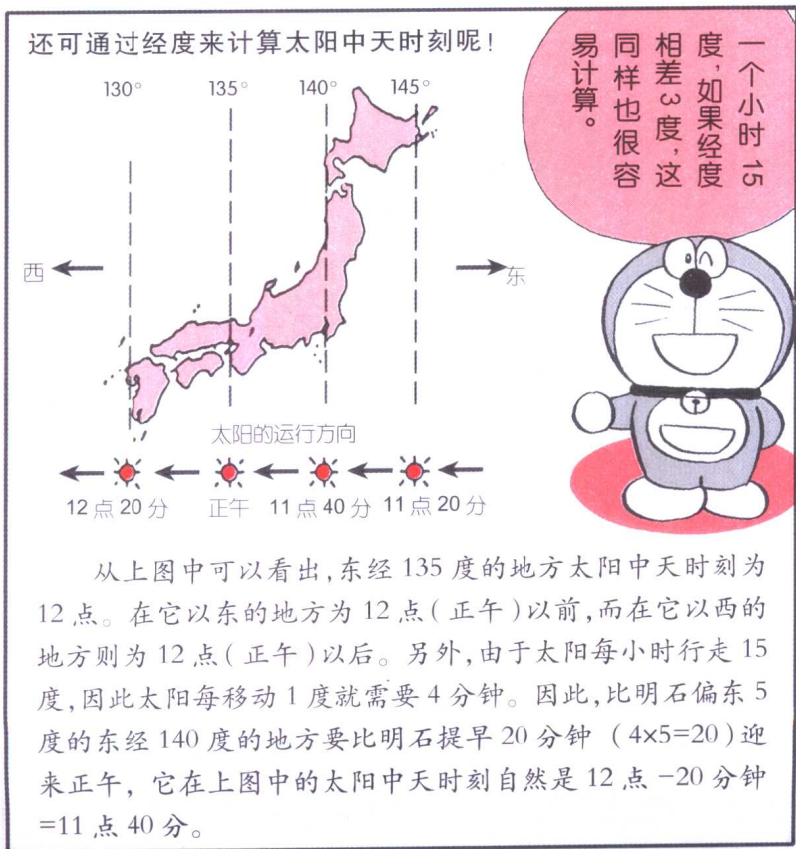
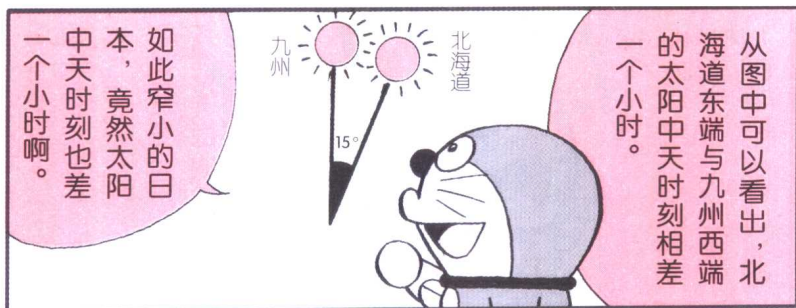


这么说即使在大致概念上日本全国迎来了正午，但实际上各地的太阳中天时刻是不同的。

对了。太阳中天时刻是由经度决定的。

日本各地太阳的中天时刻





还可通过日出日落来计算太阳中天时刻呢！

同时我们还可以通过日出日落来计算太阳中天时刻呢。

5月11日
(东京)
日出 4点40分
日落 18点34分



要通过日出日落的时间来计算太阳中天时刻，首先得找出日出与日落之间的中间点。以上例来说，现在就算算5月11日东京的太阳中天时刻吧。

方法1:

日落时刻 - 日出时刻 = 白昼长度

$$18:34 - 4:40 = 13 \text{ 小时 } 54 \text{ 分}$$

白昼长度 $\div 2$ = 日出至太阳中天时刻的白昼长度

$$13:54 \div 2 = 6 \text{ 小时 } 57 \text{ 分}$$

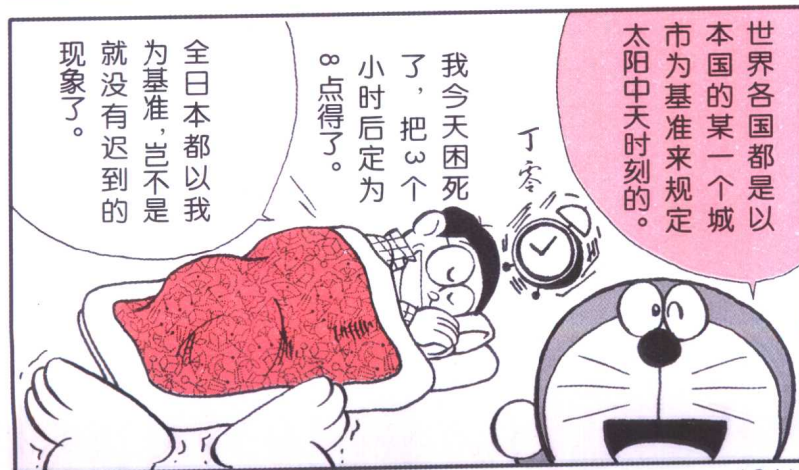
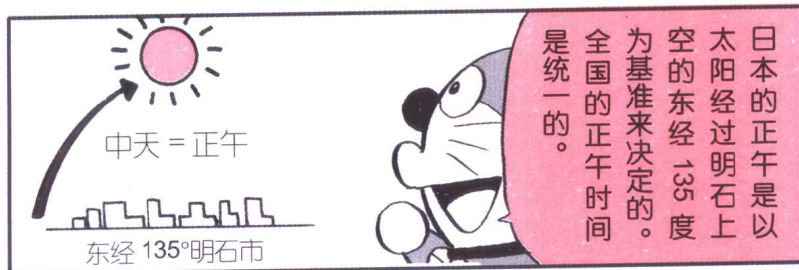
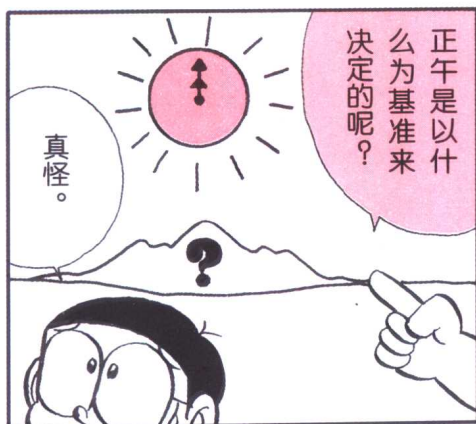
日出时刻 + 日出至太阳中天时刻的白昼长度 = 太阳中天时刻

$$4:40 + 6:57 = 11 \text{ 点 } 37 \text{ 分}$$

方法2:

还可以把日出和日落的时刻加起来，然后再除以2即可。下面就来试算一下。

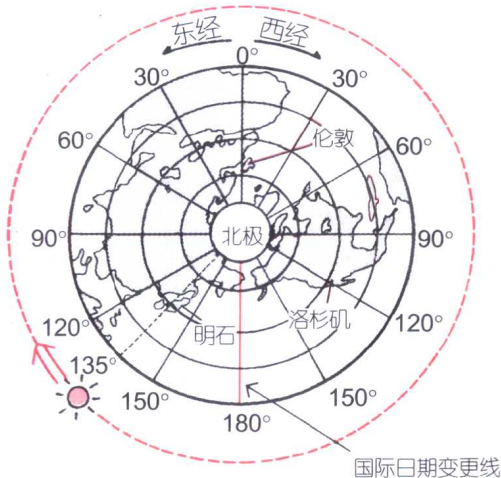
$$\text{太阳中天时刻} = \frac{\text{日出时刻} + \text{日落时刻}}{2} = \frac{4:40 + 18:34}{2} = 11 \text{ 点 } 37 \text{ 分}$$



太阳的直观运行规律

(备忘要点) 时差

如右图所示,直观上太阳每小时运行 15 度,而每天 24 小时则总共运行 360 度。因此,经度每隔 15 度,太阳的中天时刻就会相差一



小时。即当太阳由东向西运行时,越偏东的地方达到中天时刻越早。

由于日本把明石(东经 135 度)太阳中天时刻定为标准时刻,而从东经 0 度的伦敦到明石相隔 135 度。因此与伦敦的时差就是 $135 \div 15 = 9$ (小时)。

又由于日本在英国以东,因此伦敦的太阳中天时刻要比日本晚 9 个小时。也就是说日本是某一天的正午时,伦敦才是这天的凌晨 3 点。

另外,我们所计算的时差不能跨越国际日期变更线来考虑。如要计算洛杉矶和日本的时差,那么日本和它的相隔就有 $135 \text{ 度} + 120 \text{ 度} = 255 \text{ 度}$ 之遥。因此,日本正午时洛杉矶的时差就是 $255 \div 15 = 17$ (小时)。也就是说洛杉矶的时间是前一天的下午 7 点。

练习

经度与太阳中天时刻

请从括号中选出一个正确的答案回答文中的①、②、④问，并在③、⑤、⑥中填入一个正确的数字。

以日本为基准，当太阳来到处于东经 135 度的兵库县明石市时，全国就进入正午时分。因此，正午的时钟一响，太阳在东京上空

①(a. 中天时刻位置前 b. 中天时刻位置 c. 中天时刻位置后)，

在鹿儿岛的位置是② (a. 中天时刻位置前 b. 中天时刻位置

c. 中天时刻位置

后)。

别的国家也同样

是以某一地点为

基准来决定本国的

正午时刻的。从地

球上看可以直观地

推测太阳每天都围

绕地球旋转，每小

时的移动角度大约

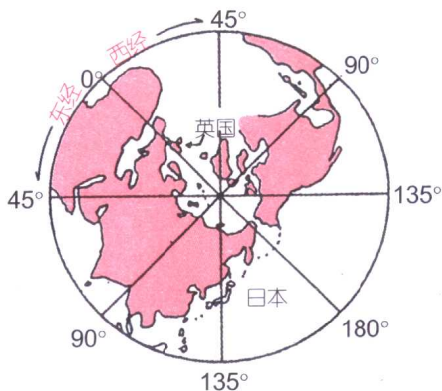
是(③)度。如果在

东经 105 度的地点

计算，那么它就应该比明石④(a. 快 b. 慢)2 个小时。同样，位于

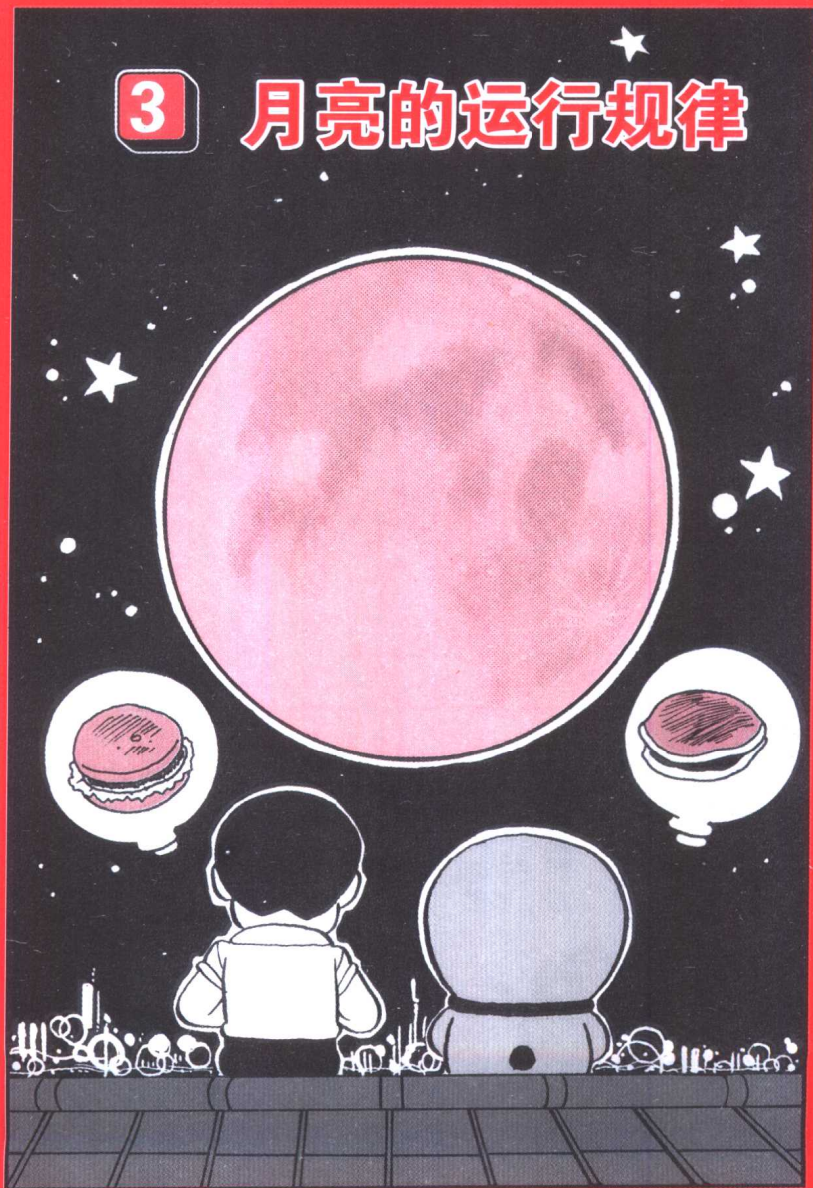
东经 0 度的伦敦的太阳中天时刻与明石相差(⑤)个小时，因此当

日本的时间是正午时，伦敦才是凌晨(⑥)点。



3

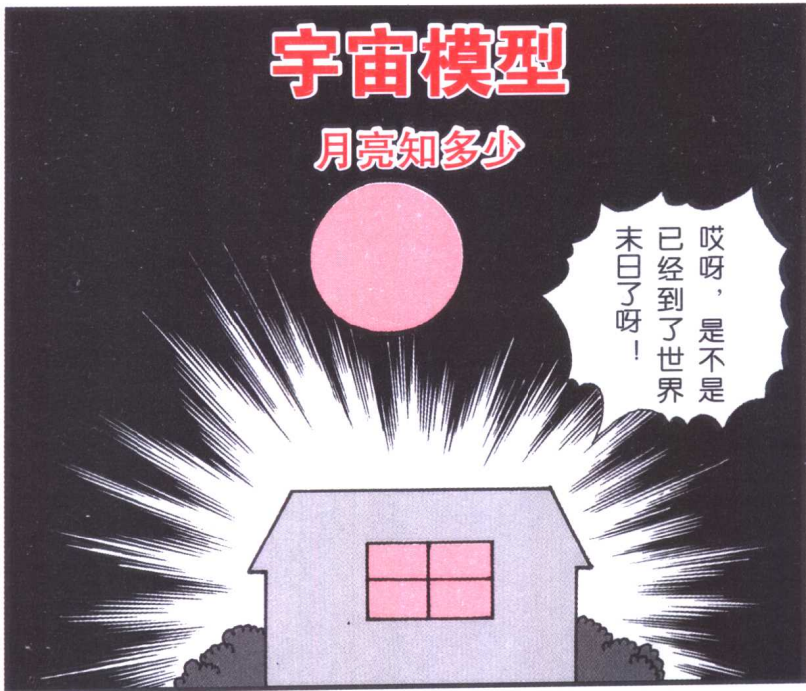
月亮的运行规律



宇宙模型

月亮知多少

哎呀，是不是
已经到了世界
末日了呀！

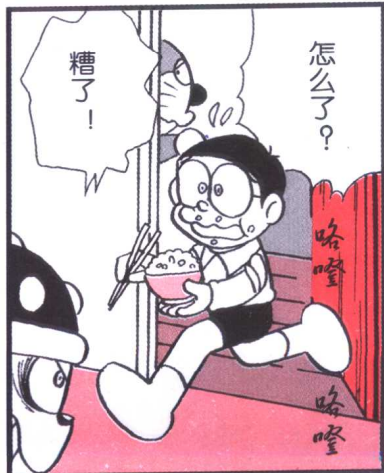


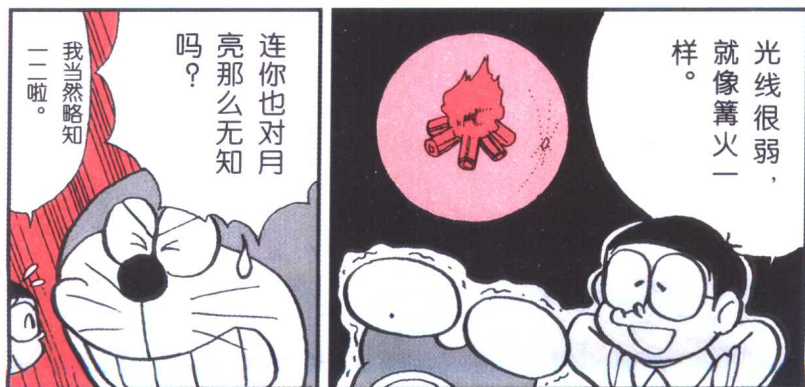
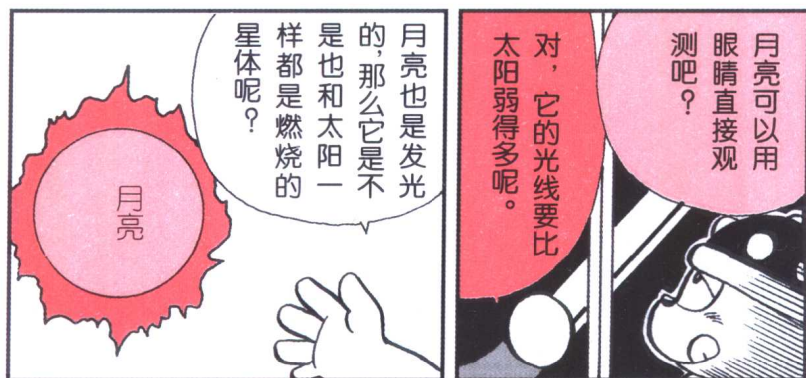
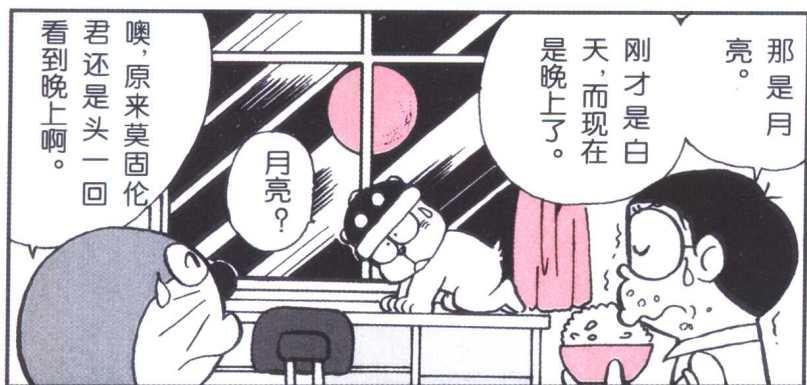
太阳变得黯然
无光，现在到
处都是黑黢黢
的。



糟了！

怎么了？

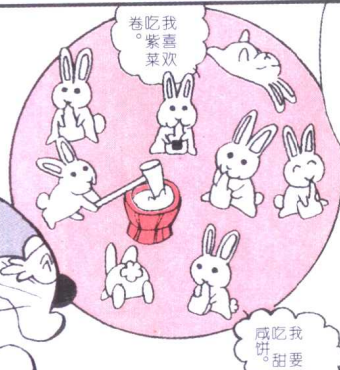




月亮上住着许多兔子，它们的主食是糯米饼。



我喜歡吃紫菜卷。

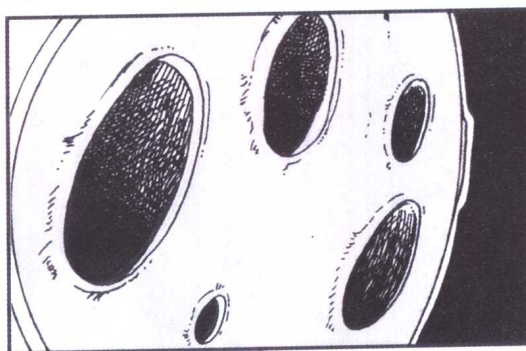


我要吃甜餅。

你難道還生
活在江戶時
代里嗎？

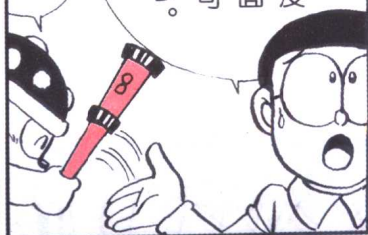


你快用高超望
遠鏡看看。



月亮好像既沒
在燃燒，上面
也沒有水。可
是坑洞倒不少。

給我給我。



那些圓坑洞也叫
隕石坑，就是隕
石（未能徹底自
燒自毀的流星）
墜落后形成的。



月亮上既无空气也没有水，那些陨石坑也就不可能被风化或是被水流冲刷。因此它们依旧保持着原来的圆形。

哎，不仅有圆形的，还有椭圆形的呢。

对，那是因为你从侧面观测的缘故。

其实都是圆形的。

一块正方形的木板，如果你从侧面看，它就像是长方形的。陨石口也和这是同样的道理。

正面

侧面

侧面

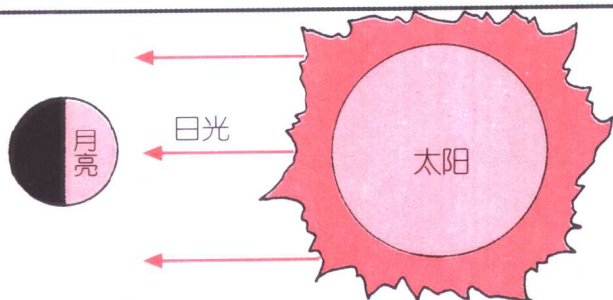
正面

月亮既然不会燃烧，那为什么不会发光呢？

是不是从地球上拉了电线呢？

还有灯泡呢！

月亮之所以发光是因为它反射太阳光呗。



地球也同样受到太阳的照射，照你这么地说地球也反光啦？

当然啦，不过只有白天的那部分才反光。

日光



地球

我们刚才坐火箭逛宇宙时不是看到地球了吗？

那是由于它反射了太阳光我们才得以看到。否则地球将是一片漆黑的。

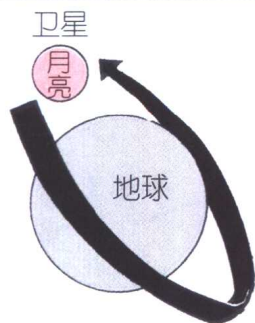
日光

哎呀，多像月亮面。



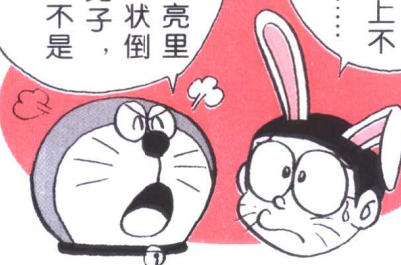
月亮是围绕着重地球旋转的天体，叫做卫星。

虽然月亮就在地球的旁边，可是它上面既没有水也没有空气，而且也没有生物。



唉，月亮上不是有兔子……

看上去月亮里的黑影形状倒是挺像兔子，但其实那不是真的。



兔子春饼(日本)



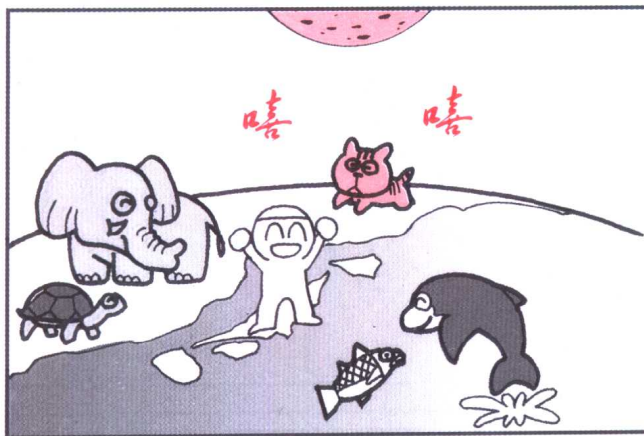
螃蟹(中国)



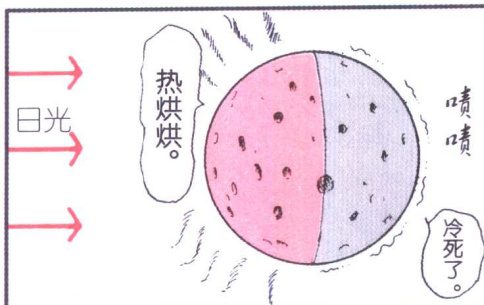
女人的脸蛋(欧洲)

关于月亮里的黑影形状世界各国都流传着各种各样的传说。

地球上既有空气，又有水，并且不冷不热，恰到好处。这种得天独厚的环境十分适于生物的生存。

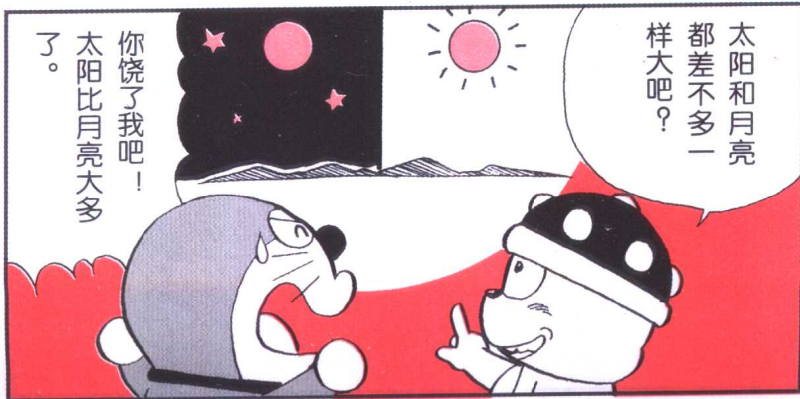


然而月亮却和地球正好相反，它上面既没有空气也没有水，阳光照耀的一面相当炎热，而照耀不到的另一面却又相当寒冷。



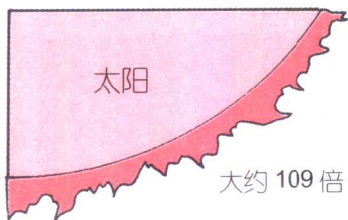
太阳和月亮都差不多一样大吧？

你饶了我吧！
太阳比月亮大多了。





地球的直径如果是 1 的话,月亮仅仅是它的四分之一,而太阳的直径则大约是地球的 109 倍呢。



大约 109 倍



1



大约 $\frac{1}{4}$



太阳

那是由于地球与月亮之间的距离比地球与太阳之间的距离要近得多的缘故呗。



月亮

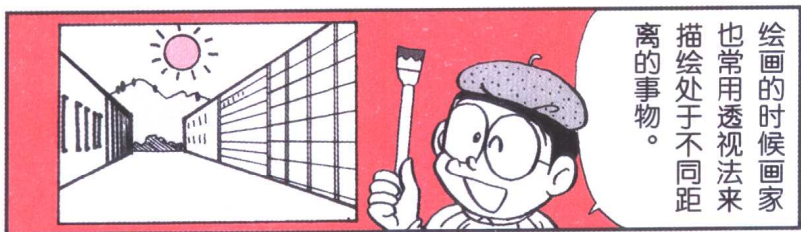
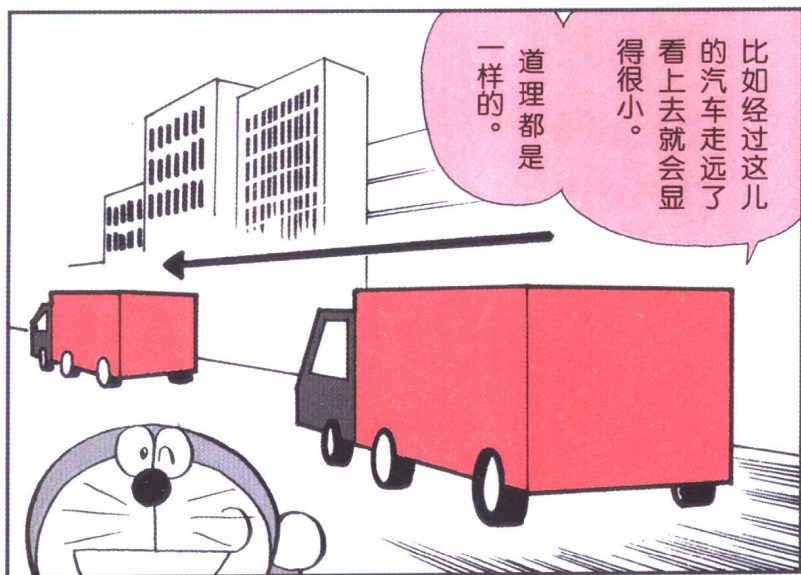


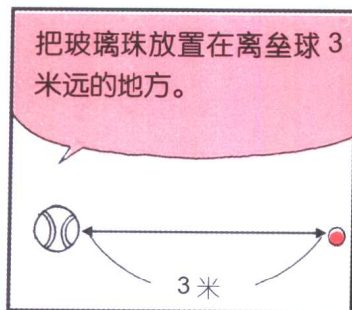
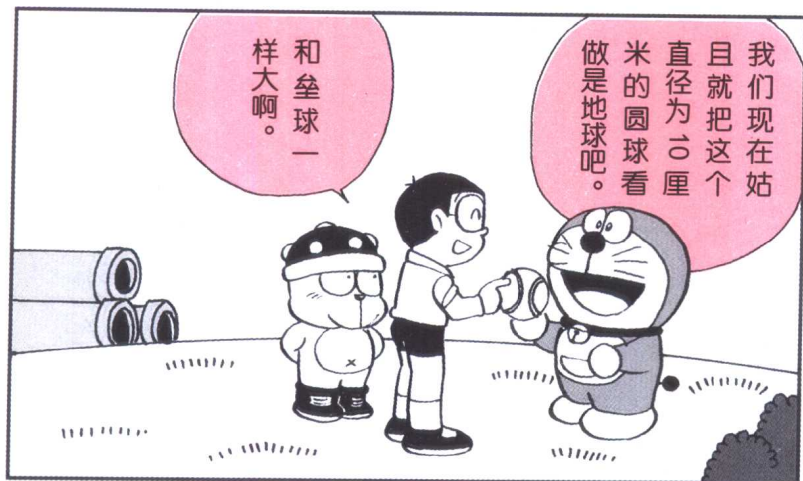
地球

那么为什么看上去它们却显得好像一样大呢?

哎哟,居然相差那么远啊!

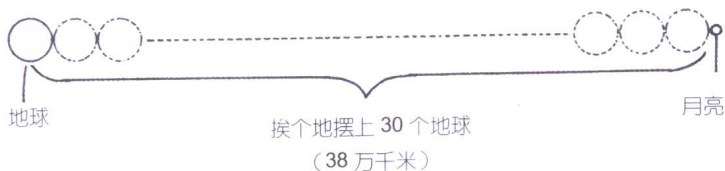




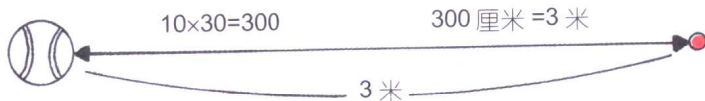


月亮的距离

这个 38 万千米的距离大约是地球直径的 30 倍。也就是说要挨个地摆上 30 个地球才能到达月亮。



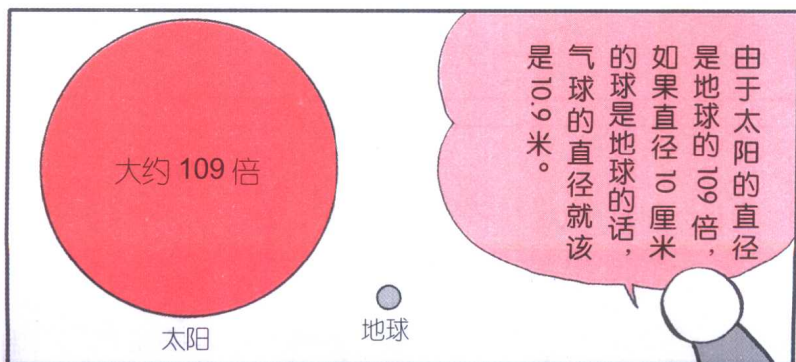
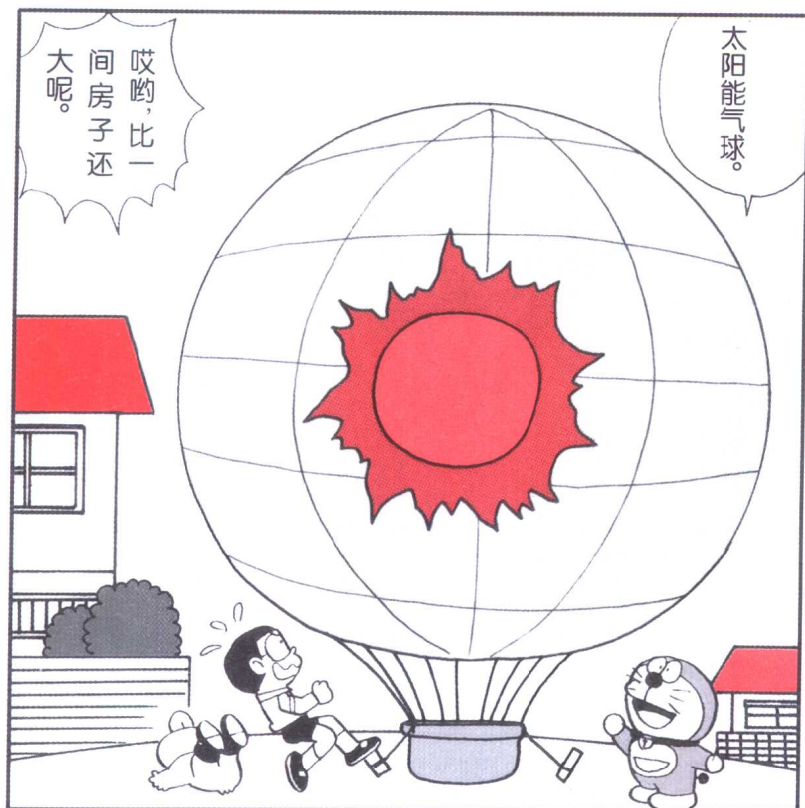
30 个直径 10 厘米的球不就是 3 米了吗?

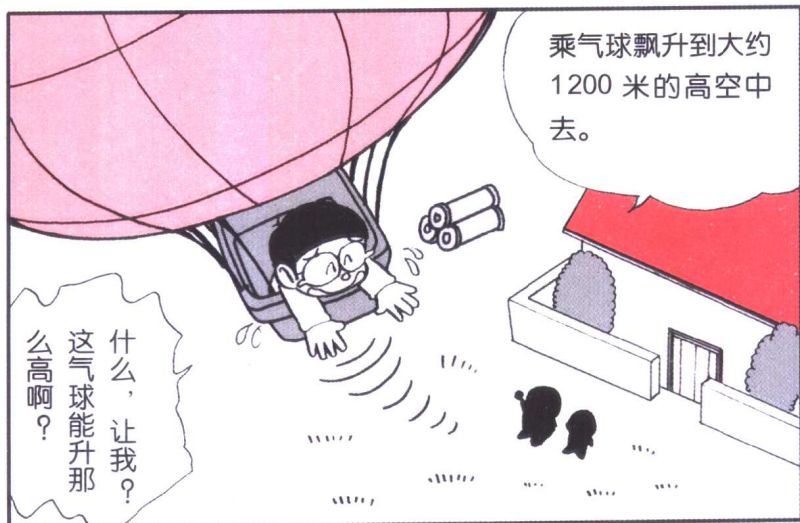


太小了。

足球可以
吗?

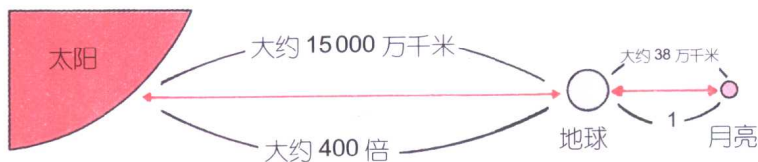
现在成
问题的
是太阳
我们拿
什么来
代表太
阳好呢?





太阳的距离

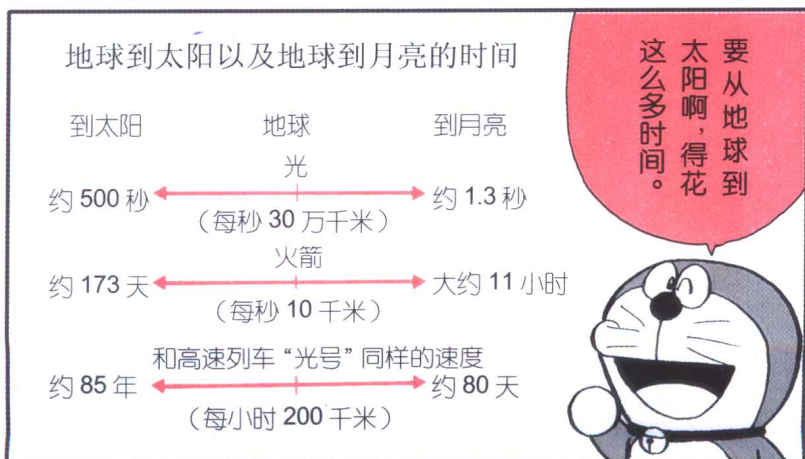
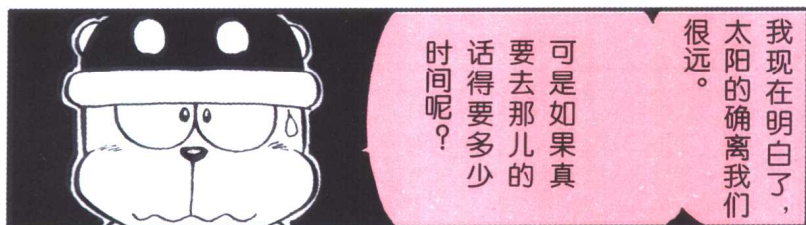
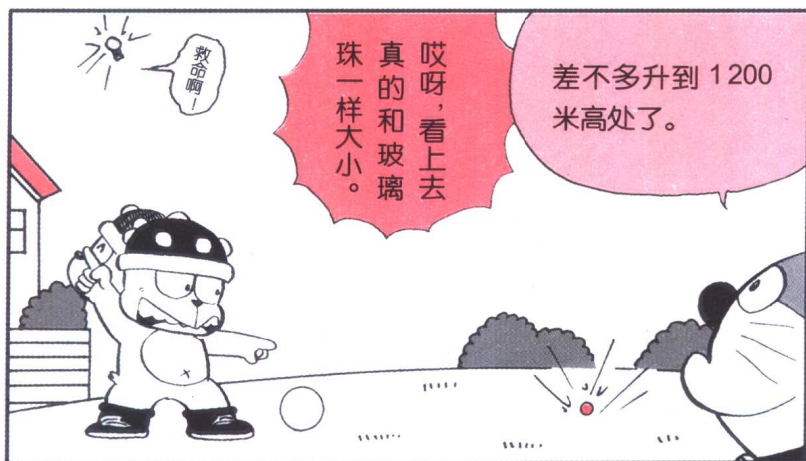
如果把从地球到月亮的距离比做 1，那么地球与太阳之间的距离大约就是前者的 400 倍。

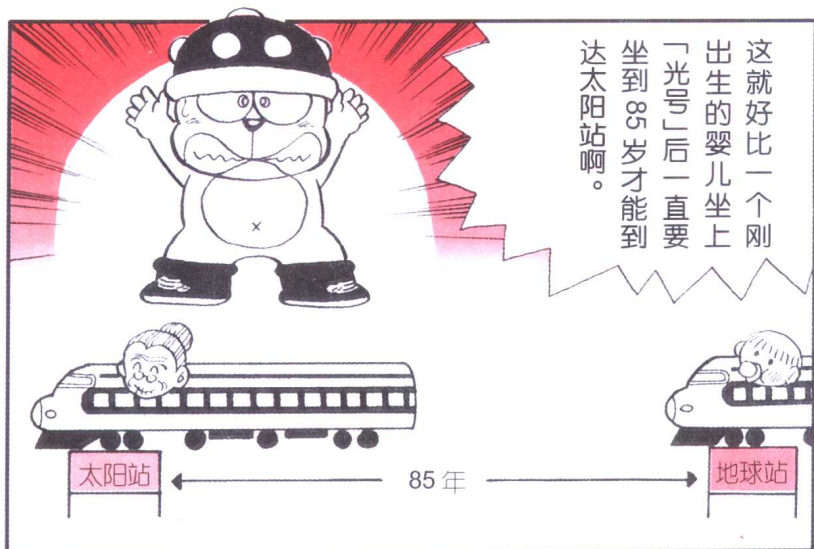


$$3 \times 400 = 1200$$

$$1200 \text{ 米} = 1.2 \text{ 千米}$$

如果垒球和玻璃珠之间的距离是 3 米，那么垒球和地球之间的距离就该是前者的 400 倍。





练习

月亮的形状

请围绕月亮回答下列问题。除(4)以外,其余的请用序号回答。

(1)地球和月亮的距离有多远?

a.18 万千米 b.28 万千米 c.38 万千米 d.48 千米

(2)月亮的大小(直径)是地球的几分之几?

a.1/2 b.1/3 c.1/4 d.1/5 e.2

(3)像月亮那样围绕地球转的天体叫做什么?

a.天河 b.彗星 c.行星 d.卫星

(4)右图为放大后的月球表面图。图上的圆洞叫什么? 请用文字回答。

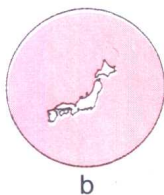


(5)如果拿月亮的大小(直径)来和日本的大小做比较,那么下列各图中的哪个正确呢?

下图圆的直径表示月亮的直径。



a



b



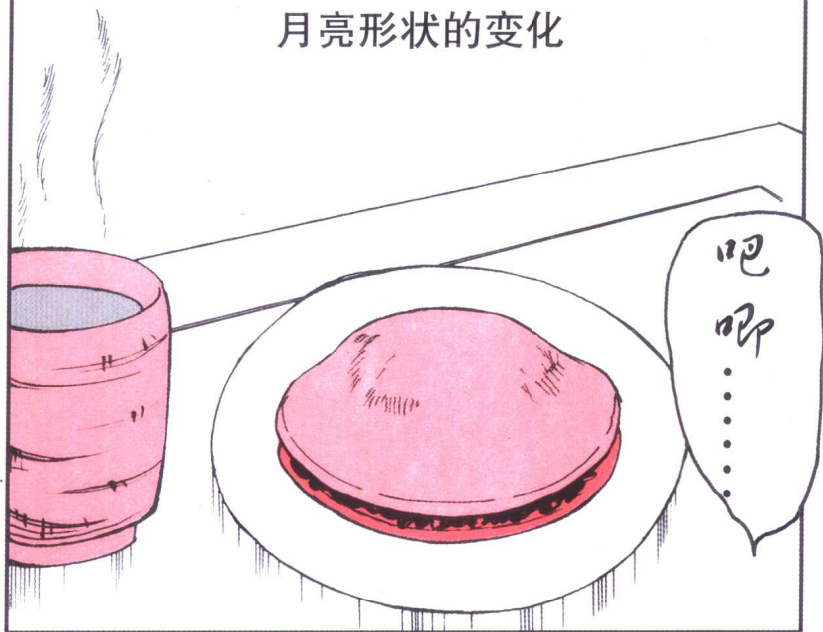
c



d

月亮被吃掉了

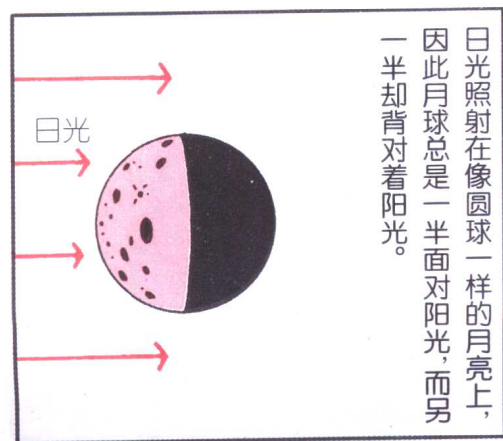
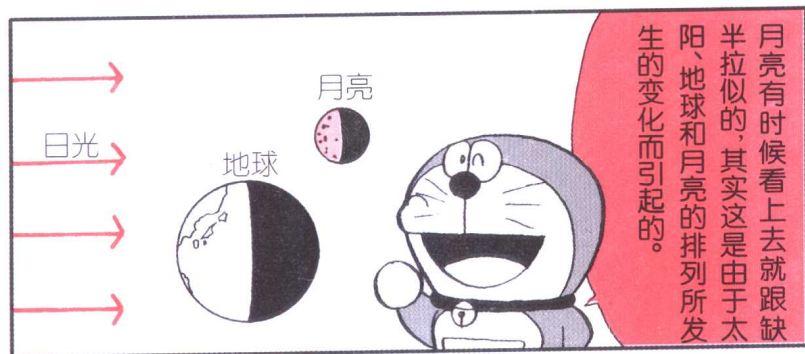
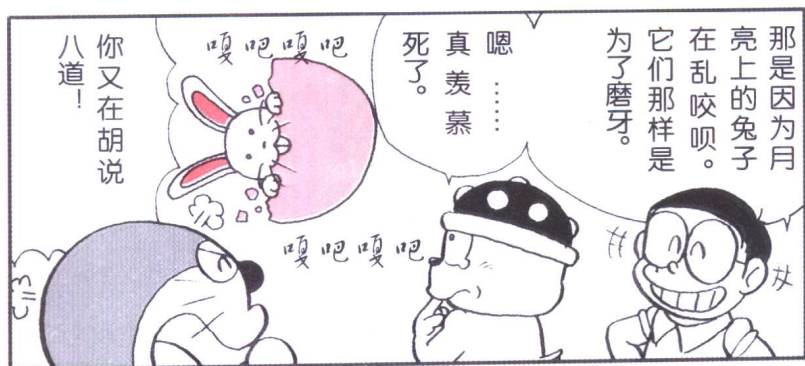
月亮形状的变化

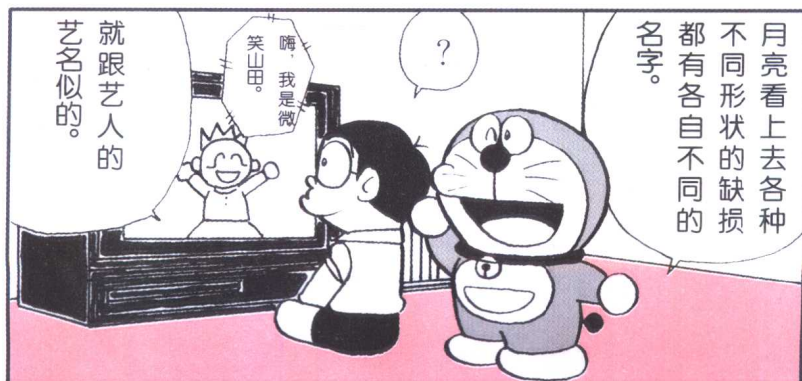
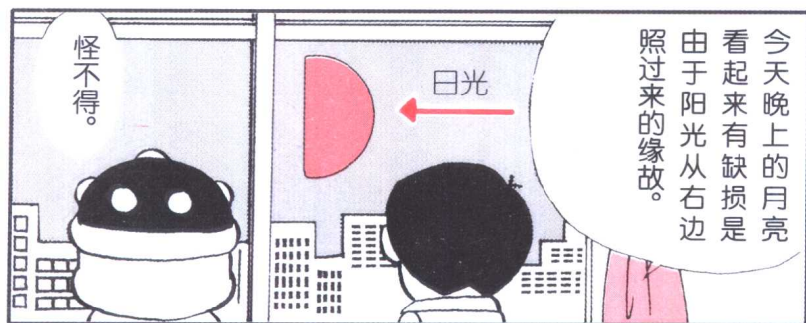
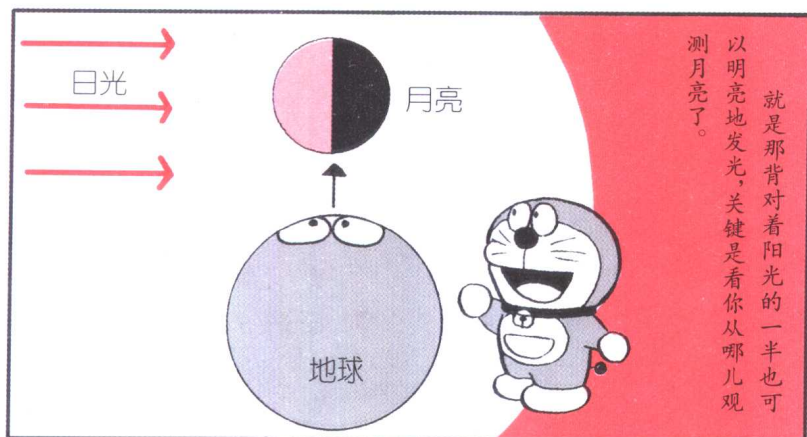


哟，月亮好像在被谁吃着呢？





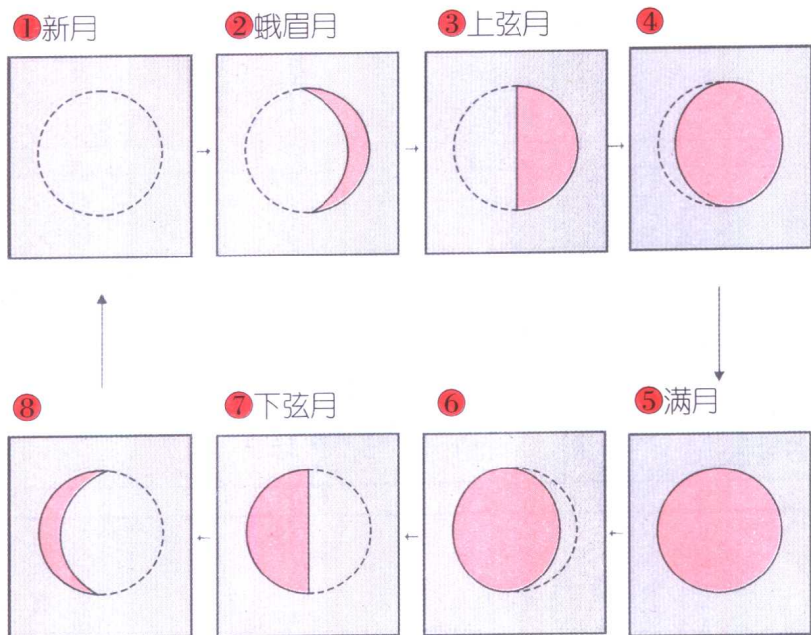




月亮的形状及其名称

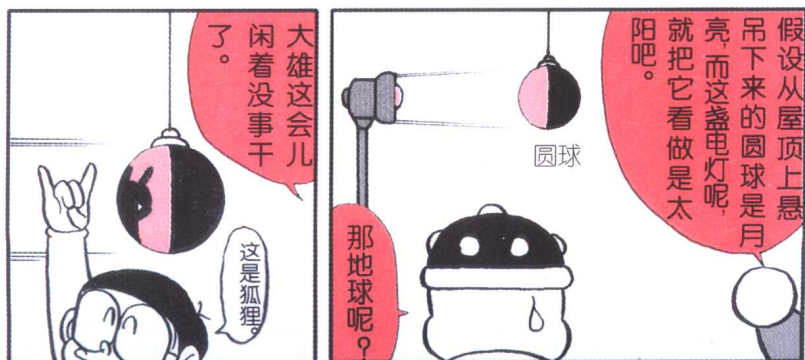
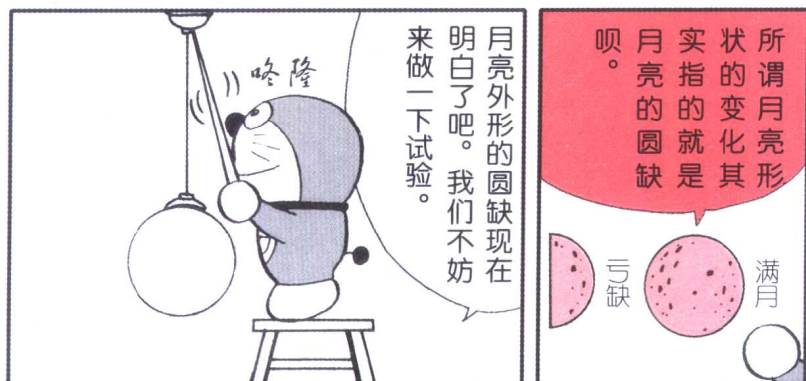
如果我们每天都注意观察月亮,就不难发现原来月亮的形状也是不断变化的。

正如下图所示,①是看不到光亮的新月,②是蛾眉月,③是新月过后大约一星期左右的上弦月,而⑤则是新月后15天左右满月。新月后再过大约3周便是⑦里的下弦月,⑧是残月。一个月过去,月亮的形状又还原回去。



下次再观测
夜空时可得
好好核对这
些名称哟。



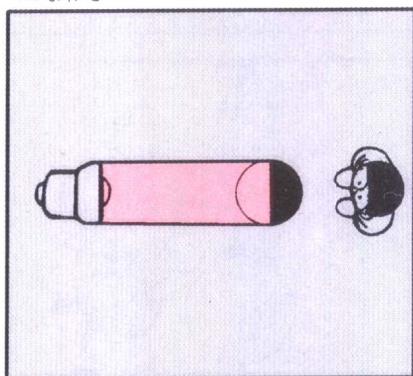


靠反射太阳发光的月亮

月亮呈现出何种形状主要是由你在哪儿观测月亮的向阳面和背阴面所决定的。以下列试验为例,假设电灯是太阳,大雄是地球,而圆球则是月亮。调节灯光,尽量使光线集中在圆球上。下面分别从图①~④的位置上,观察圆球的发光部分。

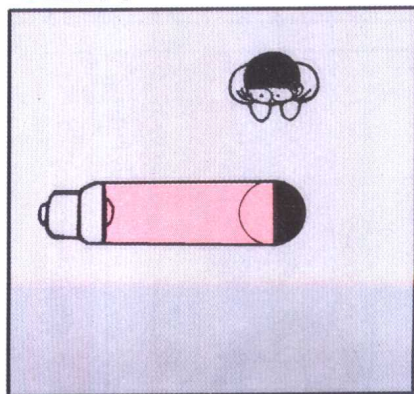
①是大雄站在圆球后面。从这个位置大雄是看不到月亮的发光部分的。这种观测结果就是新月。

①新月

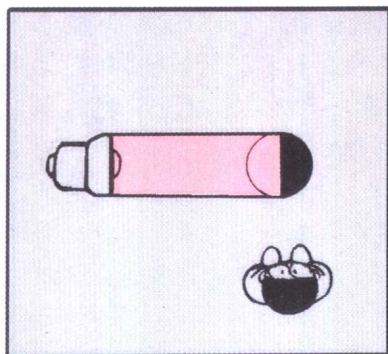


②是大雄站在与光线的射向形成直角的位置。此时大雄可看到圆球右边的发光部分。这种观测结果就是上弦月。

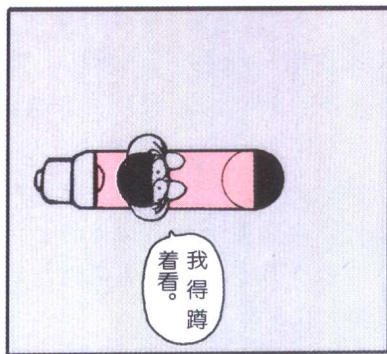
②上弦月



④下弦月

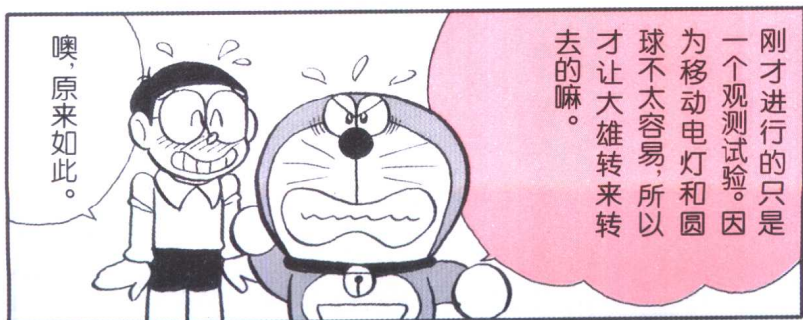


③满月



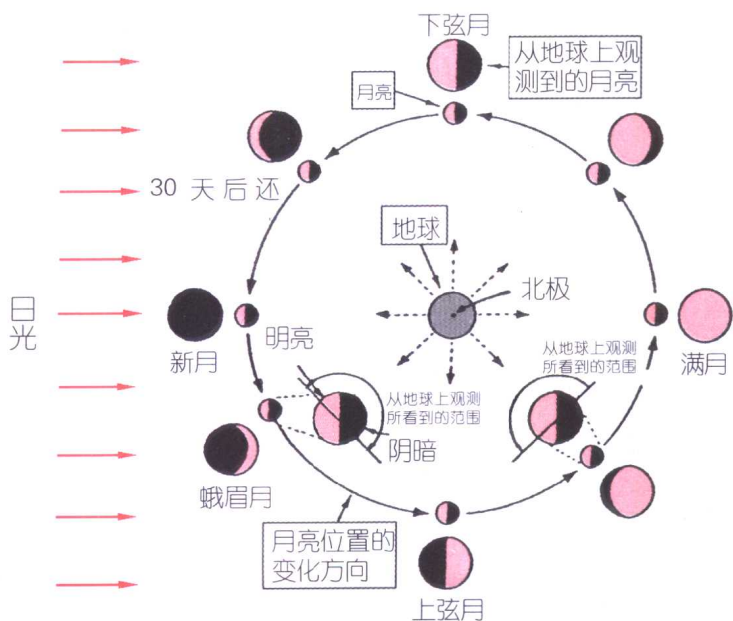
另外由于④和②正好相反，因此大雄所在的位置只能看到圆球左边的发光部分。这种观测结果就是下弦月。

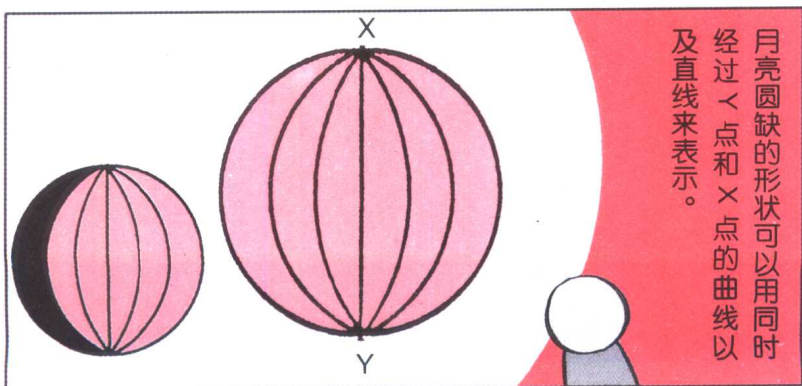
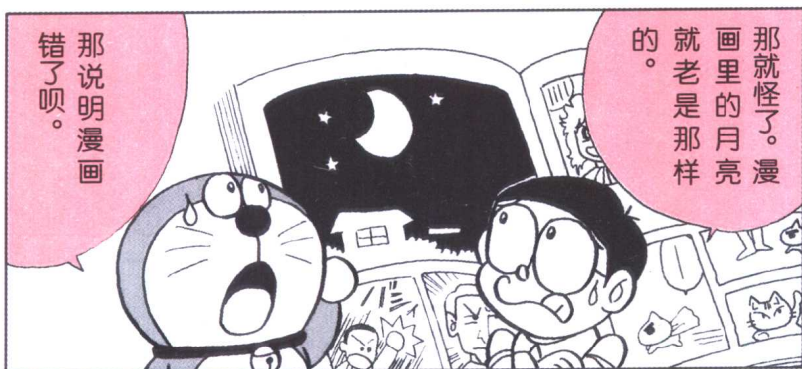
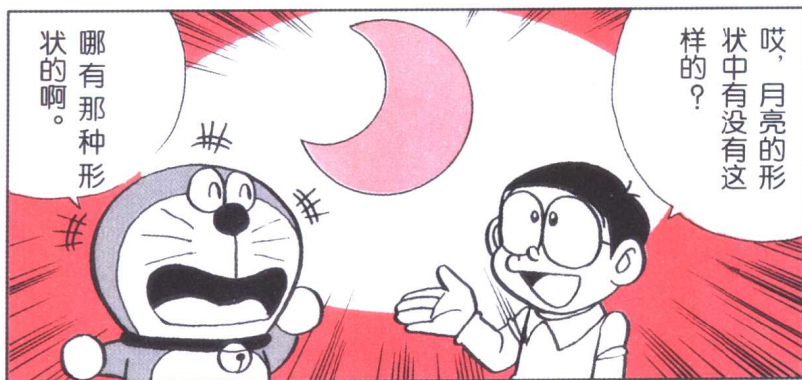
③的观测结果是满月。



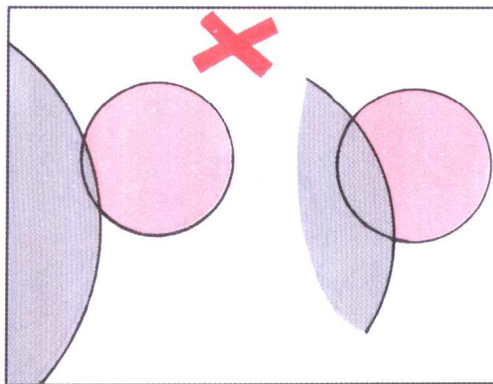
太阳、地球、月亮的排列与月亮圆缺的关系

太阳、地球、月亮的排列主要取决于月亮的公转（围绕地球旋转）以及地球的公转（非决定因素）。由于月亮公转的速度十分快，因此它们三者的排列最主要还是取决于月亮的公转。下图为从地球北极的上空观测太阳、地球、月亮时所得到的模式。如图所示，月亮的能见度之所以大，是因为该图采用逆时针方向来表示月亮位置的变化。图中表示的三者排列的变化周期以及月亮圆缺的变化周期均为 30 日，而不是月亮的公转周期（27.3 天）。





月亮的圆缺并不是由于月亮在地球阴影中的出出进进而引起的。因此左边的缺损形状都不存在。



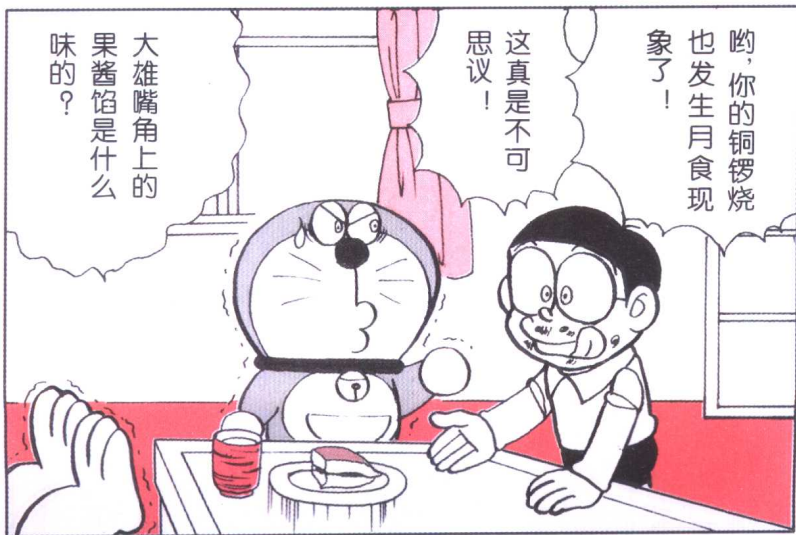
但是类似上图的现象倒是有的。那叫月食，即由于地球来到太阳和月亮之间，因此地球的影子遮住了月亮。



哟，你的铜锣烧也发生月食现象了！

这真是不可思议！

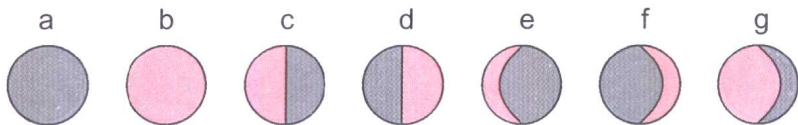
大雄嘴角上的果酱馅是什么味的？



练习

月亮形状的变化

请就月亮的圆缺回答下列问题。下列各图中暗淡部分为看不见的部分。



(1) a、c 和 d 的名称分别叫做什么？如果回答“半月”则不算正确。

(2) 请按照月亮圆缺的正确顺序用 a~g 重新排列。其中 a 排在第一位。

(3) 月亮为什么会有各种不同的形状呢？请从下列各项中选择一个答案。

- a. 月亮进出于地球的阴影时其形状就会发生变化。
- b. 月亮与地球的距离时远时近有变化时其形状就会发生变化。
- c. 太阳、地球以及月亮的排列关系变化就会引起月亮形状的变化。

(4) 从满月到下一个满月大约需要多少天？请从下列答案中选出一个，用序号回答。

- a. 大约 15 天 b. 大约 20 天 c. 大约 30 天 d. 大约 45 天

月亮没了

月亮的中天时刻



有关月亮方面的知识我学了许多，我什么都可以教你。

那好，反正我们今晚要出去玩，那我们一边谈谈月亮好了。

嘿嘿，就包在我身上了。

我也时来运转了。

那就管我叫做好运仔得了。

准是跟人有约会了吧……

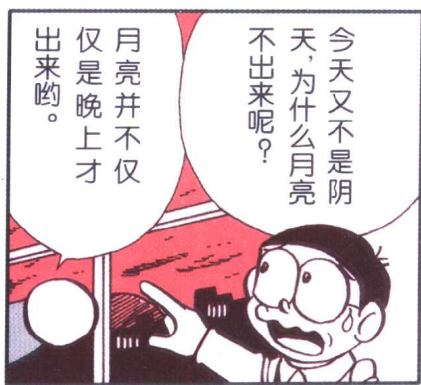
你根本就没有什么好运。

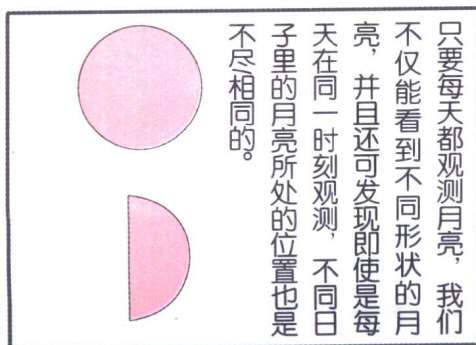
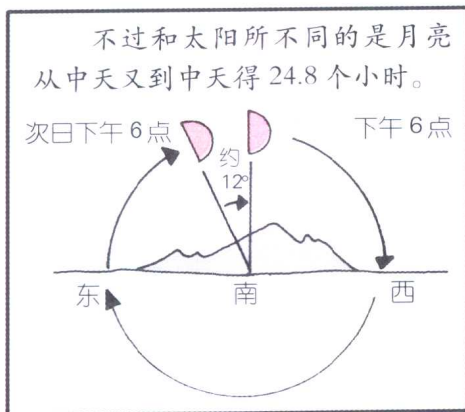
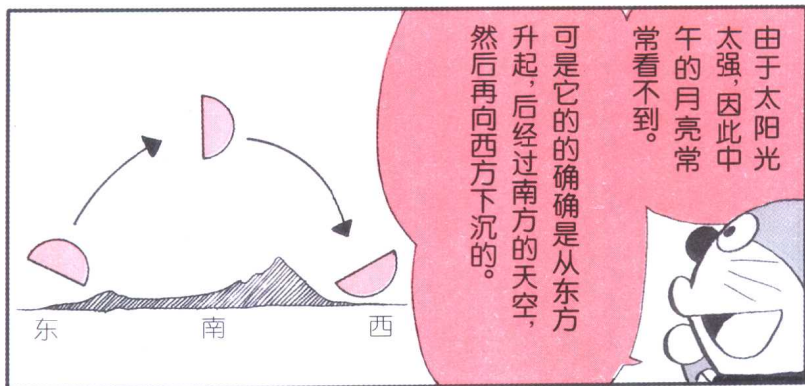
你是在蓄意破坏他人的幸福！

今晚没有月亮！

真的没有月亮啊？

由于新月期间月亮离太阳很近，因此即使中午出来也难以看到。



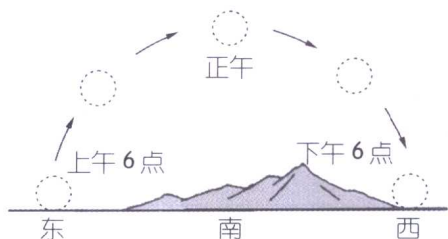


月亮的运行规律与时间的关系

只要每天都观察月亮，我们就可发现月亮的形状在不断变化，而且还会发现不同日子里的月亮即使是在同一时刻观察，它的位置也是不同的。现在我们就来看一下新月、上弦月、满月、下弦月的运行规律以及它与时间的关系。

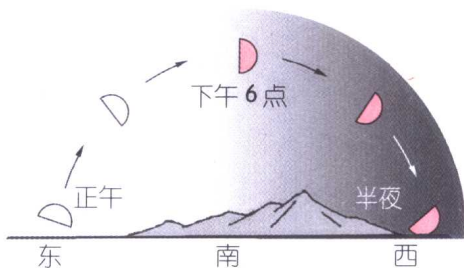
①新月的运行规律

由于它几乎与太阳在同一时刻升降，因此我们一整天都很难看得到它。



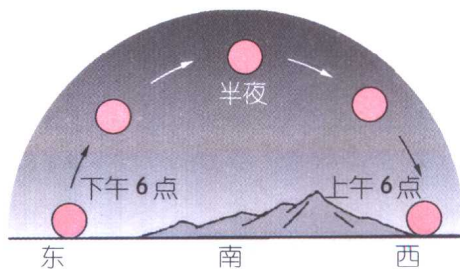
②上弦月的运行规律

傍晚时分可在南方天空上看到。6小时后便在半夜三更的黑夜幕中向西下沉。



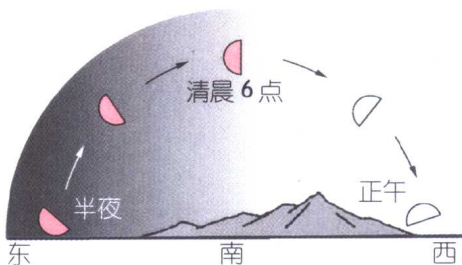
③满月的运行规律

傍晚时分开始升上东方的天空，晨曦微露（日出前后）时则向西下沉。

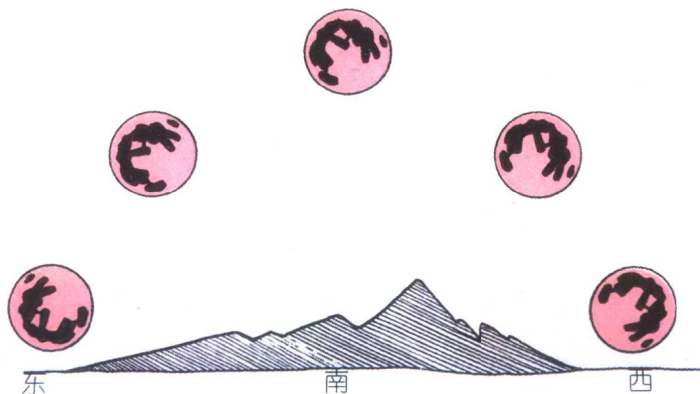


④下弦月的运行规律

半夜里开始升上东方的天空，晨曦微露时可在南方的天空上看到。

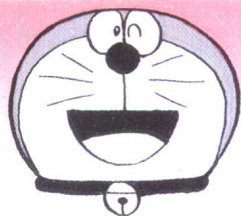


通过比较它们的运行规律可以看出，上弦月和下弦月虽然形状不变，但它们是在运动中变换倾斜度的。这在蛾眉月和满月中都有发生。由于满月是圆形的，因此我们很难看出它的走向来。但是通过月中的阴影（“兔子春饼”）我们仍然可以看得出来。



月亮的形状与中天时刻的变化

通过下表可以看出月亮的形状与月出、月至中天以及月落的时间关系。



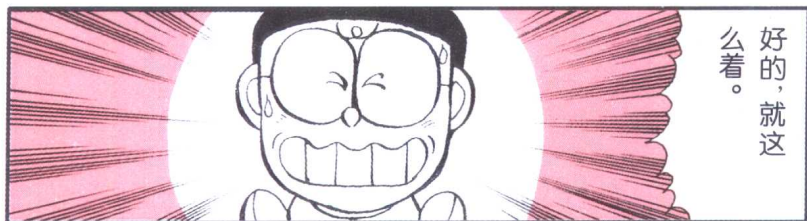
| 月亮名称 | 新月 | 上弦月 | 满月 | 下弦月 |
|-------|--------|---------|---------|--------|
| 月亮的形状 | | | | |
| 月出时间 | 6点(清晨) | 12点(正午) | 18点(傍晚) | 0点(半夜) |
| 中天时刻 | 12点 | 18点 | 0点 | 6点 |
| 月落时间 | 18点 | 0点 | 6点 | 12点 |

从上表中可以看出,新月到上弦月,上弦月到满月,又从满月到下弦月,最后从下弦月再回到新月的每一次变化(月亮的圆缺周期的四分之一),月亮的中天时刻都晚6个小时(四分之一天)。如果月亮要转回原点,月亮的中天时刻则会晚24个小时。并且一旦月亮转回原点,中天时刻也会随之回到原位。

$$\begin{array}{c} 6 \\ \text{时刻} \end{array} \times \begin{array}{c} 4 \\ \text{所需周数} \end{array} = \begin{array}{c} 24 \\ \text{月亮中天时刻的还原} \end{array}$$

哈哈,回答正确。

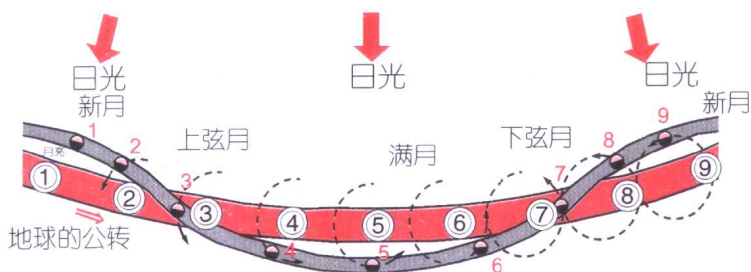
每周差9个小时,月亮还原得4周,也就是说相差24个小时了。



(备忘要点)就这样想得了!

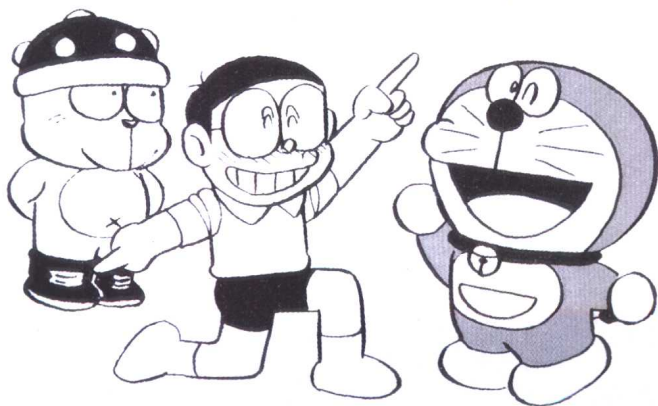
●月亮圆缺周期与月亮公转周期的差异

下图是根据实际走向仿制出来的从北极上空所看到的地球公转以及月亮公转的走向图。它记载了从一个新月到下一个新月的移动进程。



地球的公转与月亮的公转

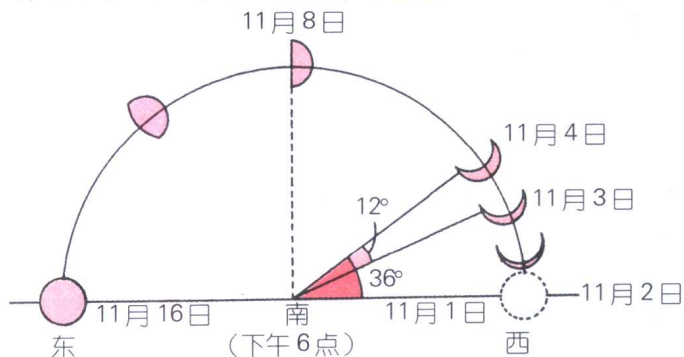
从图中可以看出在月亮围绕地球转的同时,地球也在围绕太阳转。



练习

月亮的中天时刻

请就有关下午6点看到的月亮,参照右图回答下列问题。



(1) 11月8日的月亮叫做什么?

(2) 如果每天都在同一时刻观察月亮,那么月亮的位置每天会移动几度?

(3) 如果每天在同一时刻观察月亮,月亮由哪个方向朝哪个方向移动?

(4) 从新月到满月要多少天?

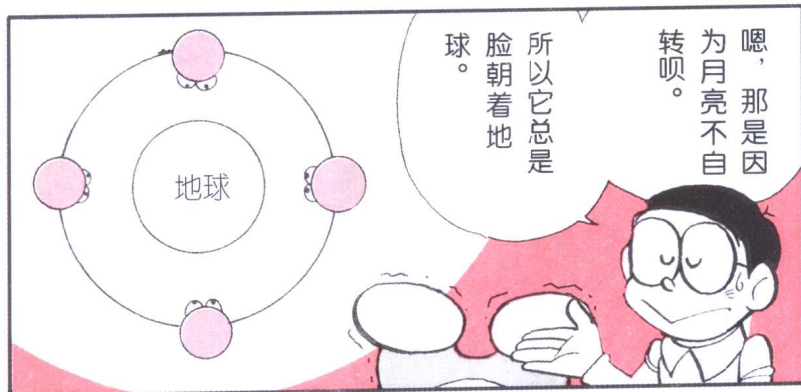
(5) 在每天同一时刻里观测到的月亮15天里相差多少度?

(6) 在每天同一时刻里观测到的月亮转回原位要多少天?

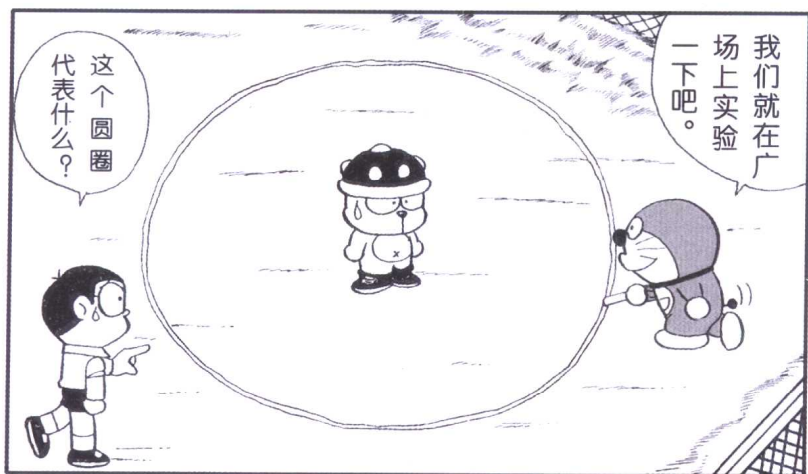
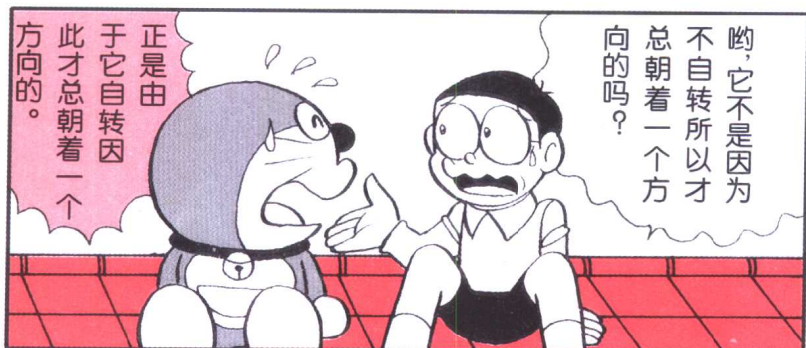
揭开月中兔子的秘密

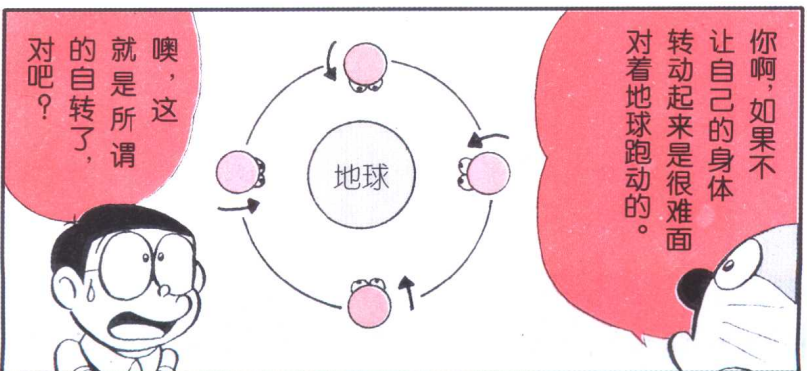
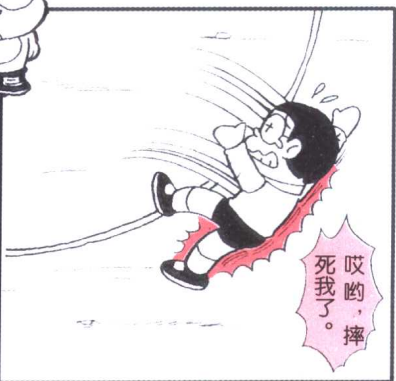
月亮的公转与自转





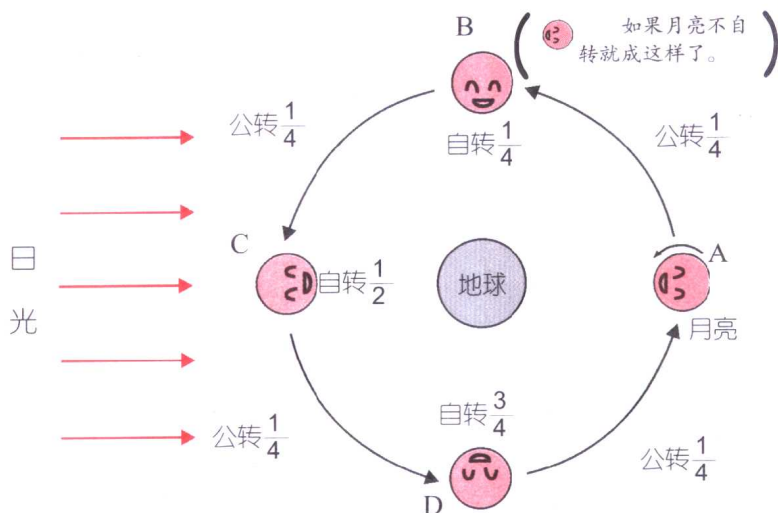
(127) (第125页练习答案) (1)上弦月 (2)12度 (3)由西向东 (4)15天
(5)180度 (6)30天





月亮的公转和自转

月亮总是面对地球来进行公转的。这是把握月亮的公转周期同自转周期之间关系的一个重要环节。我们下面就通过略图来看看这种关系。



A 位置上的月亮经过四分之一公转后来到 B 位置上，要保持原来在 A 位置上的朝向，就必须得保持和图中 B 一样的方向。为此，月亮必须按照与公转相同的方向自转四分之一周。如果月亮没有进行自转，而只是公转了四分之一周，那么月亮的朝向就会像上图括号中的那样，并且不可能面对着地球。如图所示，它是经过公转二分之一周和自转二分之一周，才来到 C 位置上，然后又经过公转四分之三周和自转四分之三周才来到 D 位置上的。由此看来，月亮自转周期和公转周期（27.3 天）是完全一致的。

反过来如果从月亮上看地球，就会发现虽然地球的圆缺有所变换，但是它在空中的位置也总是一成不变的。



地球和月亮的关系可真够微妙的。

我好像明白了『一个月』这个词的天体内涵了。

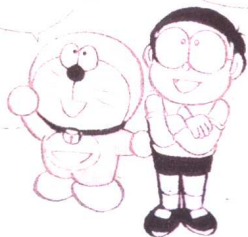


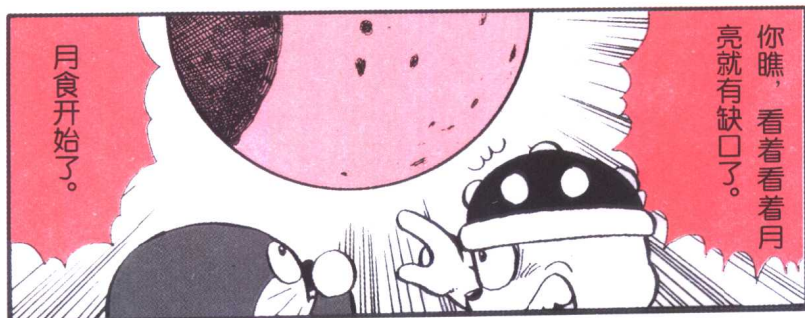
我们相处得才和



大自然的造化太神奇了。

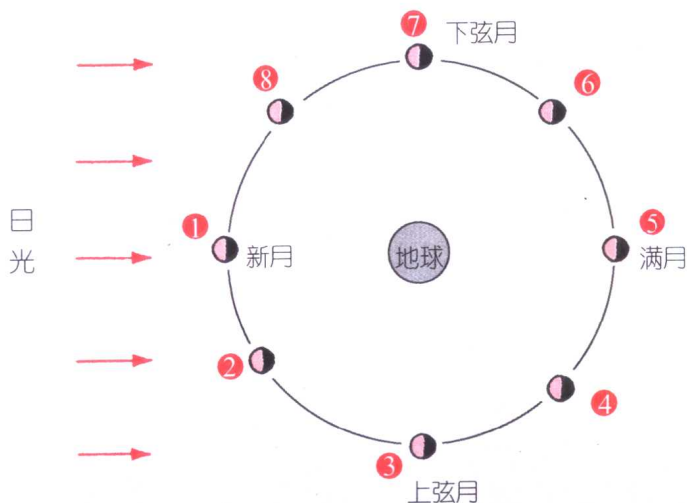
今后啊，还会发生更多的怪事呢。





月食

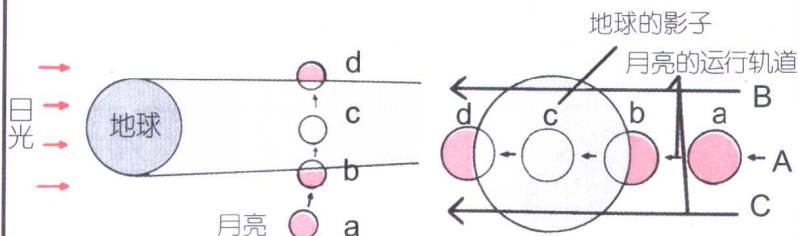
月食是在太阳、地球、月亮依次排成直线时才会发生的，如下图月亮在⑤的位置上(满月)的排列。然而，地球的公转面和月亮的公转面并非完全平行(自上往下看时太阳、地球、月亮似乎排成一条直线，但从侧面看时它们总有一方是错开的)。因此，满月并不一定会发生月食。



月食时月亮的被吞顺序

从北极星所在的方向观测,月亮的走向是向左的。因此通过地球影子的月亮正如图①所示,是由下往上运行的。

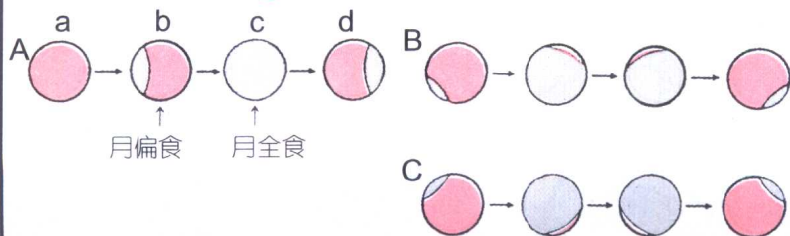
通过地球影子的月亮

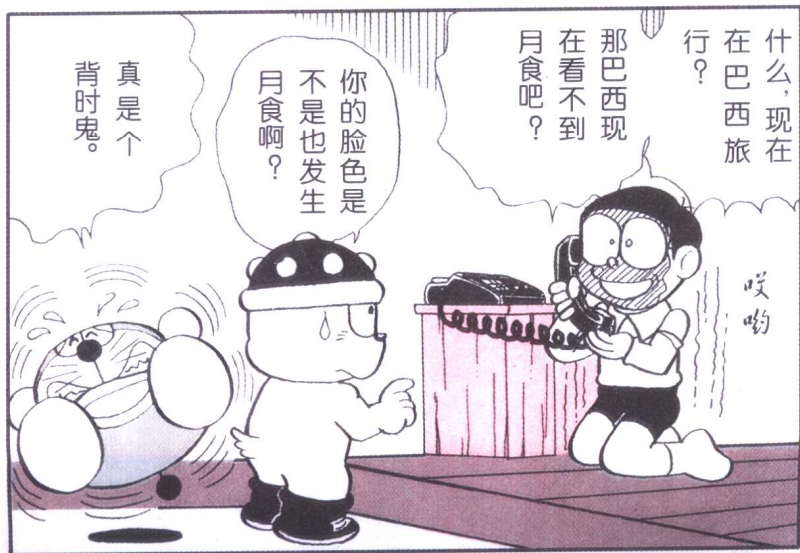
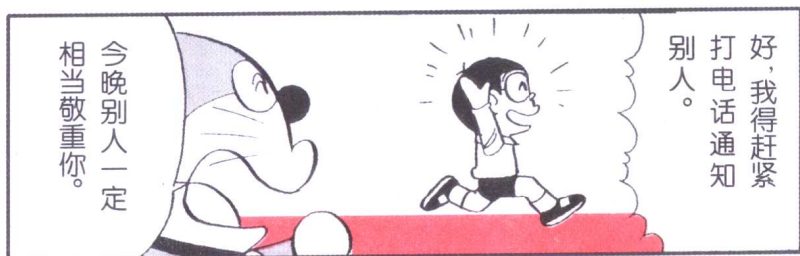


① 俯视(从北极星所在方向观测) 图② 侧视(从日本观测) 图

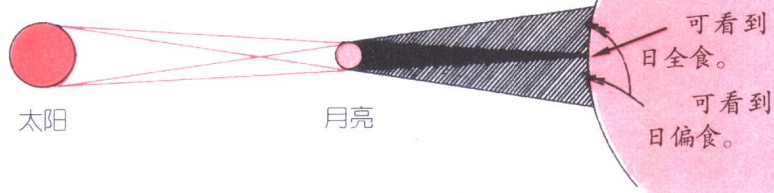
月亮的运行轨道在图②中的A点时,月亮被吞噬的顺序和图③中的A一样。因此,从日本观测时其被吞噬的顺序是从左边开始的。此外,月亮运行轨道在图②的B、C位置上时,月亮被吞噬的顺序应该和图③中的B、C是一样的。此时像图③中的A(c)那样,整个月亮都进入到地球影子里去时叫做月全食,而图③中的A(b),只有部分进入到地球影子里去的叫做月偏食。

③ 月食时月亮被吞顺序图





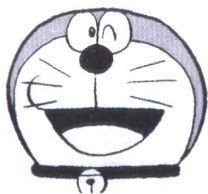
(备忘要点) 日食



日食是太阳、月亮、地球依次排成一条直线时才会发生的现象。请再看看第 132 页上的图。在①的位置上的月亮就是新月。地球围绕太阳公转的轨道和月亮运行的轨道相差 5 度,因此,只有在地球和月亮的轨道重合的新月时才会发生日食。

虽然太阳要比月亮大得多,但是如果从地球上,在直观上太阳和月亮是一样大的,因此,月亮可以完全遮住太阳,这种现象叫做日全食。如果月亮仅仅遮住太阳的一部分则叫做日偏食。

此外,由于月亮比地球小,在地球的某一地点上能够看到的日食,在另一地点上则不一定能够看到。

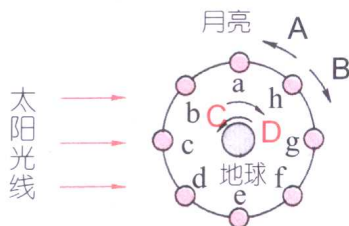


练习

月亮的自转和公转

图①是从北极星所在的方向观测时所得到的月亮围绕地球旋转的略图。请回答下列问题。

图①



(1) 月亮旋转时的方向是图① A、B 中的哪一个？请用序号回答。

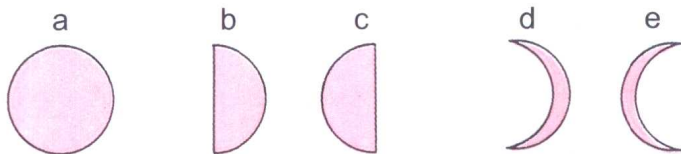
(2) 地球自转时的方向是图① C、D 中的哪一个？请用序号回答。

(3) 太阳下山时，月亮可从南方的天空看到。

① 此时月亮的位置应该是 a~h 中的哪一个？请用序号回答。

② 此时的月亮应该呈现出如图②中的什么模样？请用序号回答。

图②

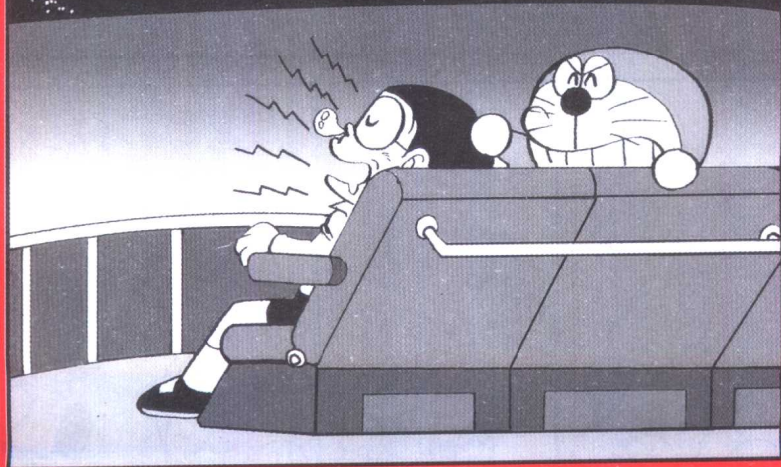


(4) 由于月亮总是面对着地球，因此从地球上看不到月亮的背面的理由应该是下列 a~e 中的哪一个？请用序号回答。

- a. 由于地球不自转。
- b. 由于月亮自转时的方向与公转时正好相反。
- c. 由于月亮自转 1 周时也绕着地球公转 1 周。
- d. 由于月亮自转 1 周时地球也围绕着太阳公转 1 周。
- e. 由于月亮围绕地球公转 1 周时地球也围绕太阳公转 1 周。

4

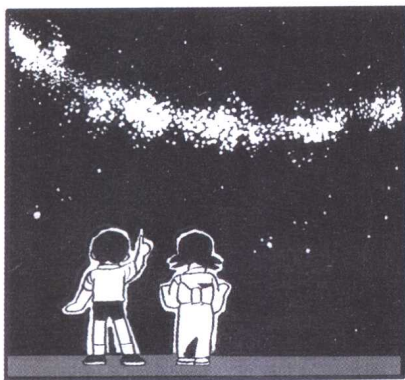
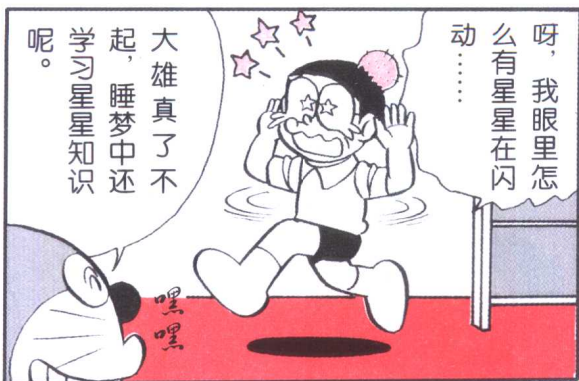
星星与星座

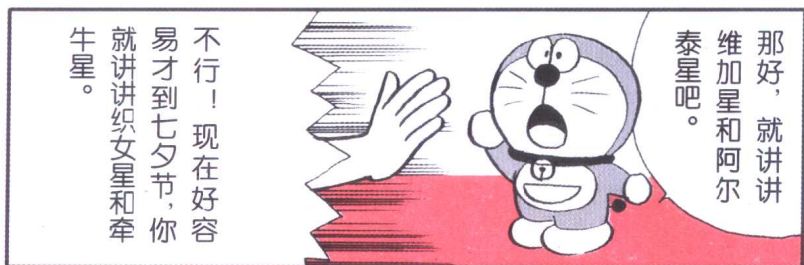


我是一颗星星

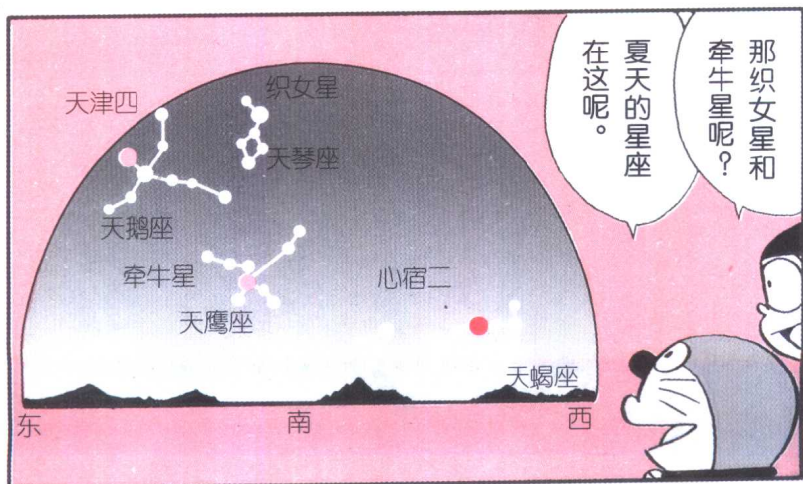
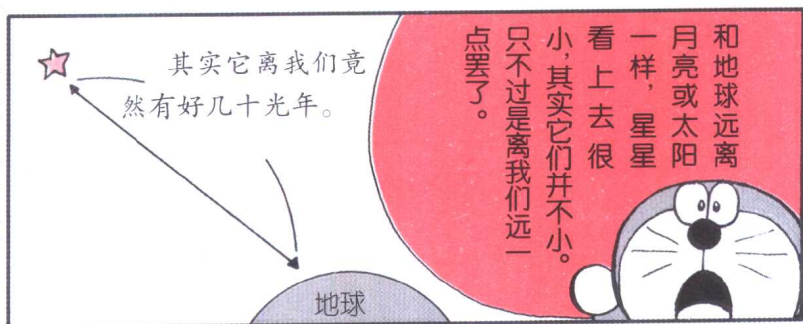
星星的亮度及颜色

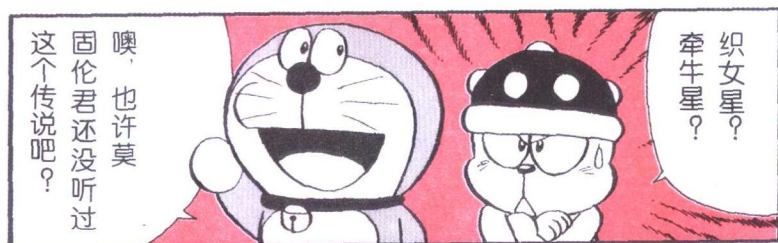
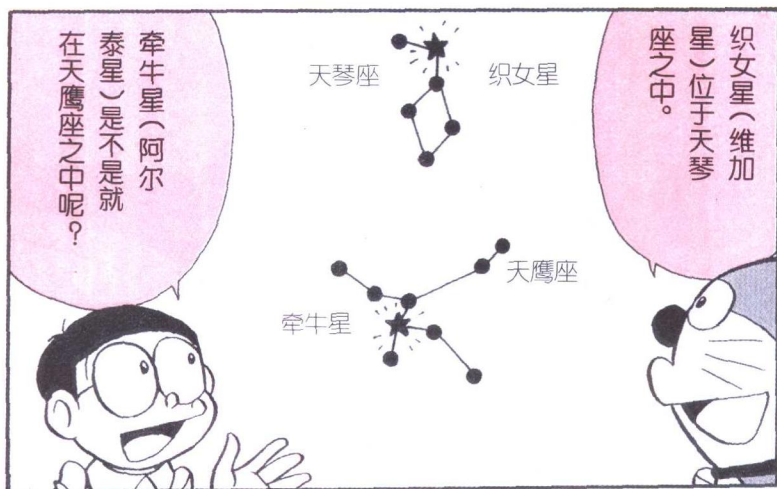






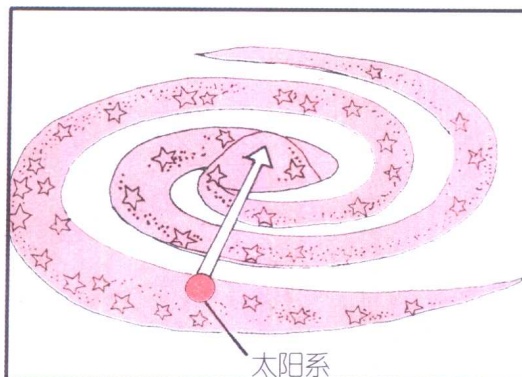
※光年——光在一年内所走过的距离叫做一光年（光速为每秒30万千米）。我们用光年来表示天体之间的距离。一光年等于94608亿千米。







从太阳系眺望银河系的中心方向，繁星密布的星群恰似一条浩瀚无边的大河，人们就称之为天河。不仅仅是夏天，它一年四季都能看到。（图为夏天的天河。）



哎呀，宇宙真大！

比北海道还大呢。



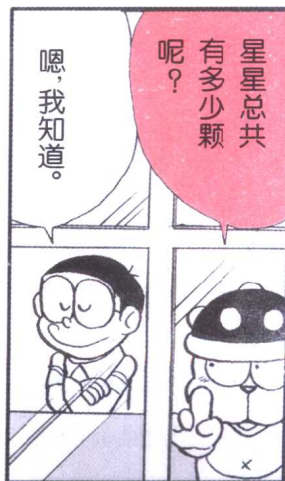
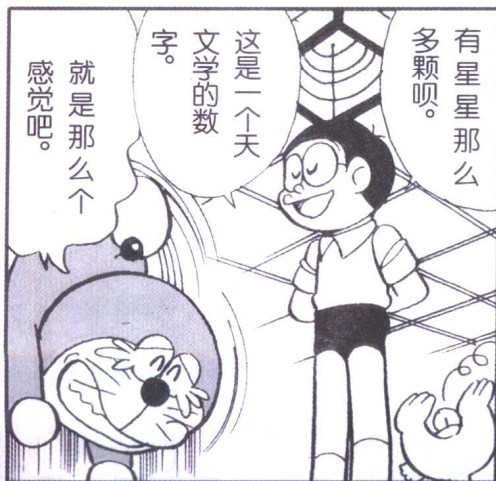
星星总共有多少颗呢？

嗯，我知道。

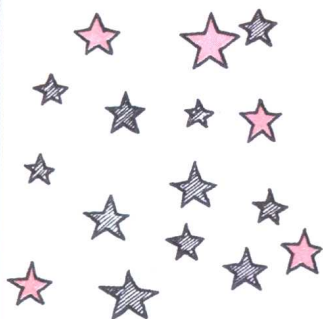
有星星那么多颗呗。

这是一个天文学的数字。

就是那么个感觉吧。



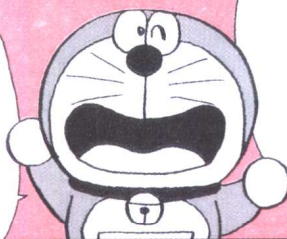
我们夜里仰望星空时能够用肉眼看到的星星大约有 1000 颗。它们大都是离我们十分遥远的恒星。因为只有恒星才能把灿烂的星光送到远方。星光敌不过城市的灯火，因此，在灯火通明的城市里所能看到的星星要少得多。我们看不到的星星的数量远远比看得到的要多。



太阳系中共有 9 大行星及其 3 颗卫星。人们认为像太阳这样的恒星在银河系里就有 2000 亿颗。

恒星约 2000 亿颗

这些恒星都像太阳系一样，有自己的行星和卫星。



而银河也不过是宇宙的一部分而已，估计宇宙中的银河有数千亿条。

$2000 \text{ 亿} \times \text{数千亿} = ?$

哎哟，我已经数不过来了。

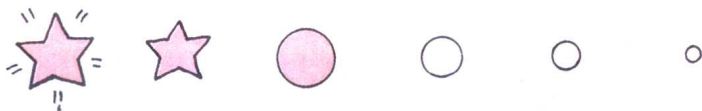




星星的明亮度及其等级

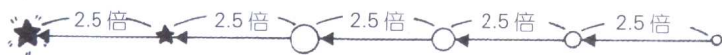
根据它们的明亮度,古代希腊人把从地球上所看到的星星分为六个等级。特别明亮的是一等星,接着是二等星,最后肉眼刚刚能看到的则是六等星。总之,等级的数字越小,星星就越明亮。

一等星 二等星 三等星 四等星 五等星 六等星



一等星的明亮度大约是六等星的 100 倍。并且,等级与等级之间的明亮度的差异大约为 2.5 倍。

一等星 二等星 三等星 四等星 五等星 六等星



100 倍

一等星的明亮度是六等星的 100 倍。

①

2.5×2.5 倍

①

假设 1 是三等星,那么一等星的明亮度就是 2.5×2.5 倍。

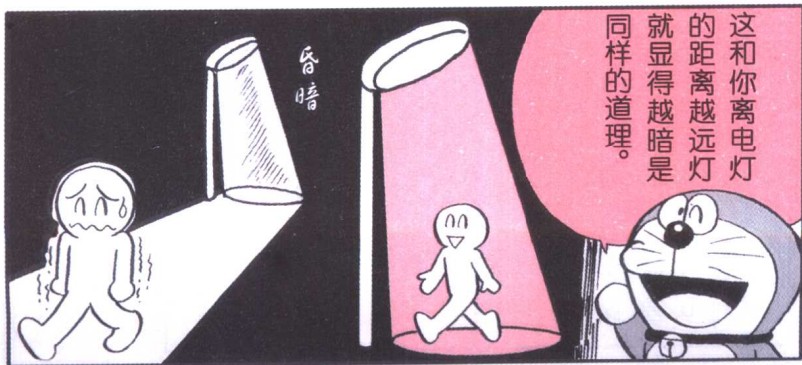
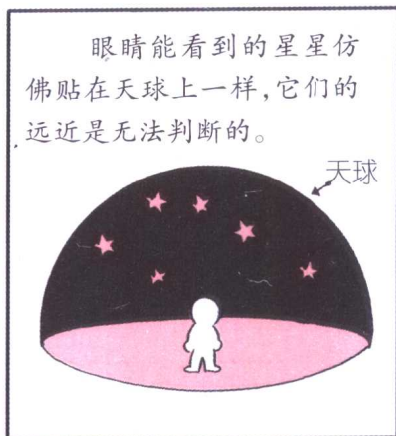
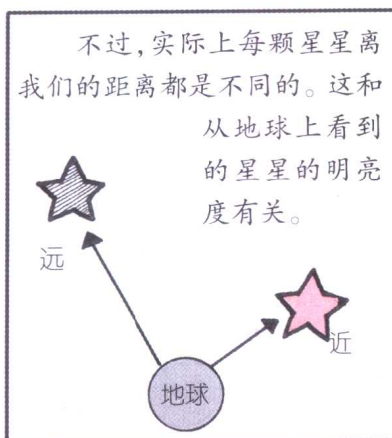
一等星是二等星的 2.5 倍,同时也是三等星的 2.5×2.5 倍。



一等星俱乐部的“明星”

| | |
|-----------------------|---------------------|
| 天蝎座 α 星(心宿二) | 半人马座 β 星(马腹一) |
| 狮子座 α 星(轩辕十四) | 天琴座 α 星(织女星) |
| 金牛座 α 星(金牛座) | 天鹰座 α 星(牵牛星) |
| 南十字座 α 星(十字架二) | 双子座 β 星(北河三) |
| 猎户座 β 星(参宿七) | |
| 南十字座 β 星(十字架三) | |
| 猎户座 α 星(参宿四) | |
| 大犬座 α 星(天狼星) | |
| 小犬座 α 星(南河三) | |

织女星以及牵牛星都是一等星。





星星的颜色及其表面温度

仔细观测星星就不难发现，不仅星星的明亮度大不一样，而且它们的颜色也有所不同。这种颜色的不同是由星星表面温度的差异所决定的。

星星颜色的变化 青白色——白色——黄色——橙黄色——红色

星星的温度 (°C) \longleftrightarrow 11 000 以上 \longleftrightarrow 7 500 \longleftrightarrow 5 000 \longleftrightarrow 3 500 以下 \longleftrightarrow

具有代表性的星星

| | | | | |
|------------------------|---------------------------|------|-----------|-----------|
| (角宿一、 参宿四、 轩辕十四) | (天津四、天狼星、南河三、 牵牛星、织女星) | (太阳) | (毕宿五、北河三) | (心宿二、参宿七) |
|------------------------|---------------------------|------|-----------|-----------|

光的颜色也和通了电后的电热线的颜色一样，随着发光物体温度的增高，其颜色也会由红变黄，然后再变白。星星的颜色也同样如此。星星表面的温度越不高时其颜色就越红，但是随着温度的增高其颜色会逐渐变为橙黄、白乃至青白等颜色。



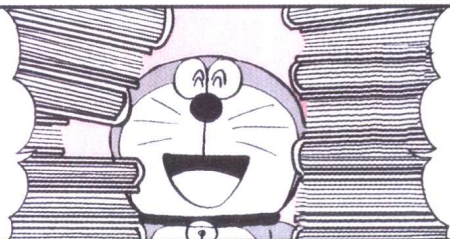
不过光这么傻看
星空有许多东西
是看不出来的。

星星的故
事多么好听啊，
光这么花时间在
看星空的确有点
可惜。



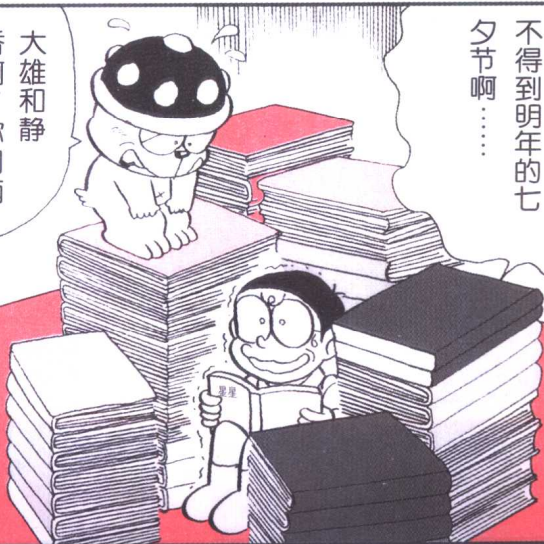
哦，对了，有关星
星的故事啊，还
有许多呢。

好好学习吧，这
样你就可以赢得
静香的尊敬了。



这……这些书等
我都看完了，还
不得到明年的七
夕节啊……

大雄和静
香啊，你们俩
就跟牵牛星和织
女星似的。



练习

此页最好等读完第 164~172 页后再做。

星星的明亮度及其颜色的差异

在 7 月初一个晴朗的日子里，我们观察星空后得到了以下略图。如果把其中的 3 颗灿烂夺目的星星连接起来便可以得到一个三角形。

(1) 星星是可以根据明亮度来划分等级的。一等星和六等星哪个更加明亮？

(2) 用虚线连接起来的三角形叫做什么？

(3) 请从下列 a~d 中选出一组构成这个三角形的正确组合。请用序号回答。

a. 天津四、天狼星、心宿二

b. 天狼星、牵牛星、织女星

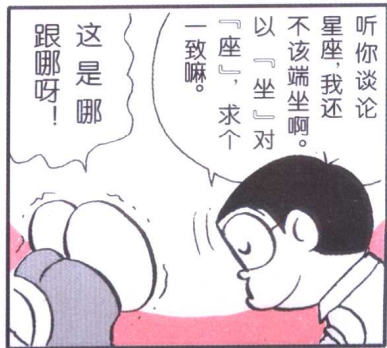
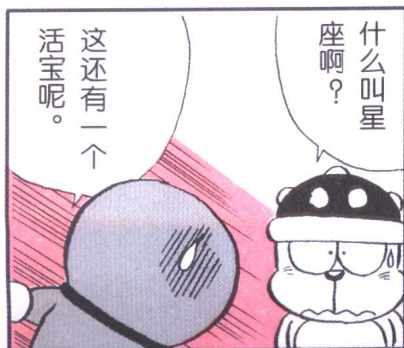
c. 心宿二、天津四、织女星

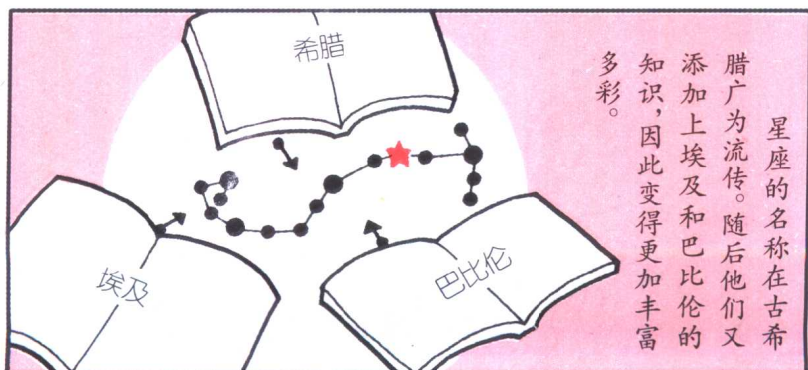
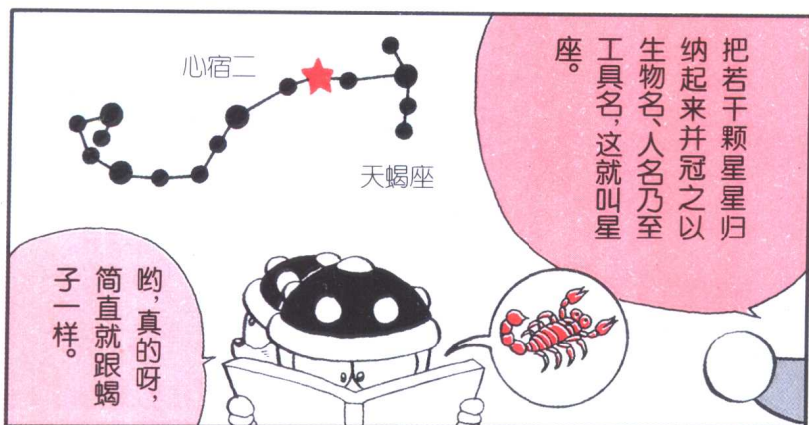
d. 天津四、牵牛星、织女星

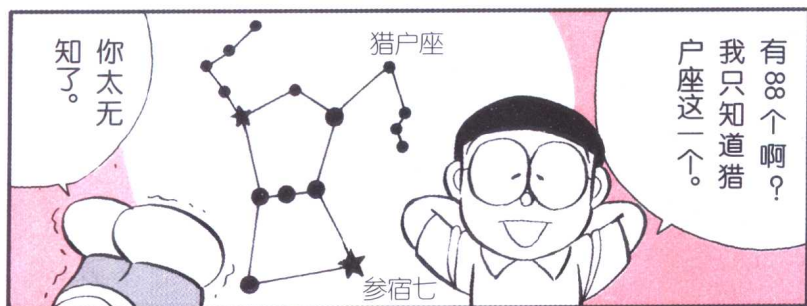
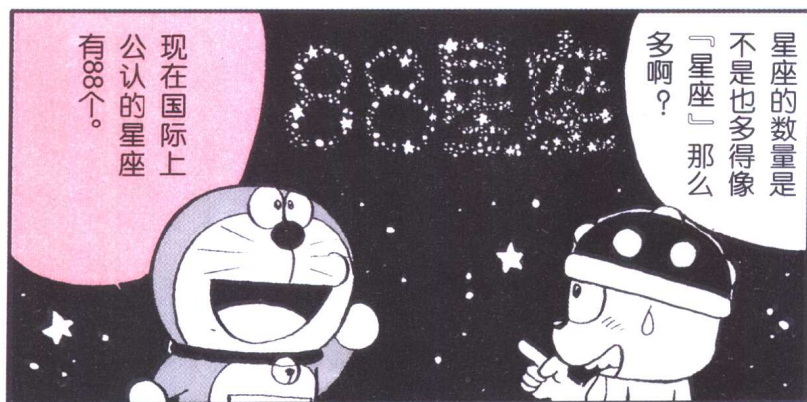


我们要找到北极星

北方天空的星星与星座







※它们是即使在日本东京都南面的海中的鸟岛也看不到的星座。

用于占星术的星座

从地球上看来，一般用于占星术的星座都是和太阳在同一轨道上的星座。早在远古时期人们就知道了太阳会在一年内在恒星之间穿梭往返一周。人们见到的太阳运行轨道，实际即地球的公转轨道平面和天球相交的大圆，叫做黄道。

黄道上的星座有12个，它们以春分点为起点，依次是白羊座、金牛座等等。黄道上的这12个星座都被一些人用来占星。







现在走话题了。不过谈谈也无妨。



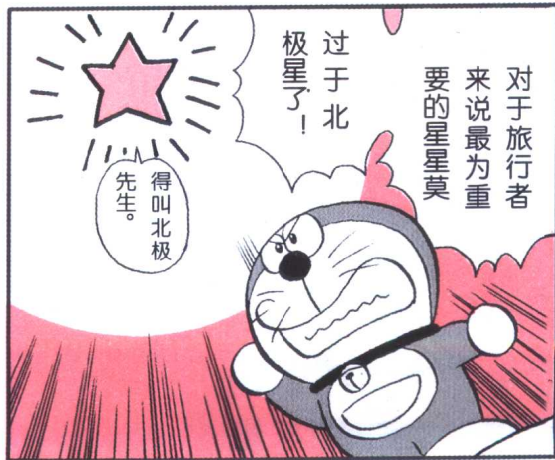
生日与星座

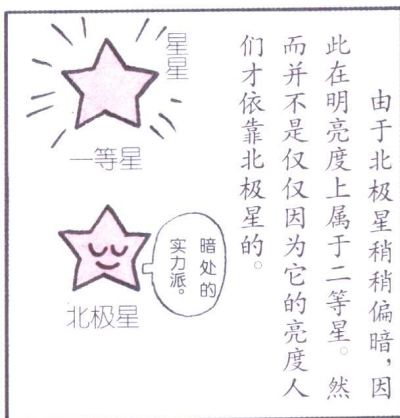
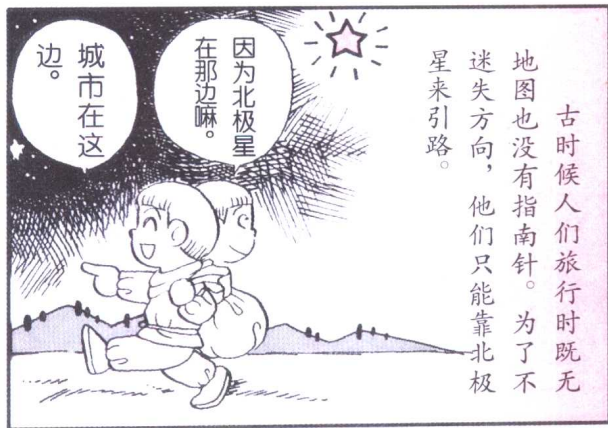


不同的星座分别有着自己不同的日期,有人也会根据自身需要对日期做些改动。

| | | | |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| 白羊座 3月21日至4月20日 | 金牛座 4月21日至5月21日 | 双子座 5月22日至6月21日 | 巨蟹座 6月22日至7月23日 |
|  |  |  |  |
| 狮子座 7月24日至8月23日 | 室女座 8月24日至9月23日 | 天秤座 9月24日至10月23日 | 天蝎座 10月24日至11月22日 |
|  |  |  |  |
| 人马座 11月23日至12月22日 | 山羊座 12月23日至1月20日 | 宝瓶座 1月21日至2月19日 | 双鱼座 2月20日至3月20日 |



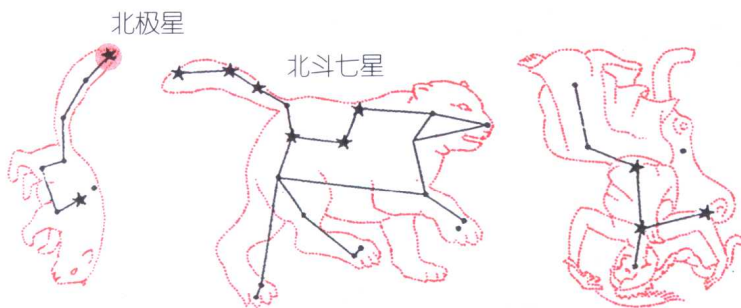






北极星及其周边的星座

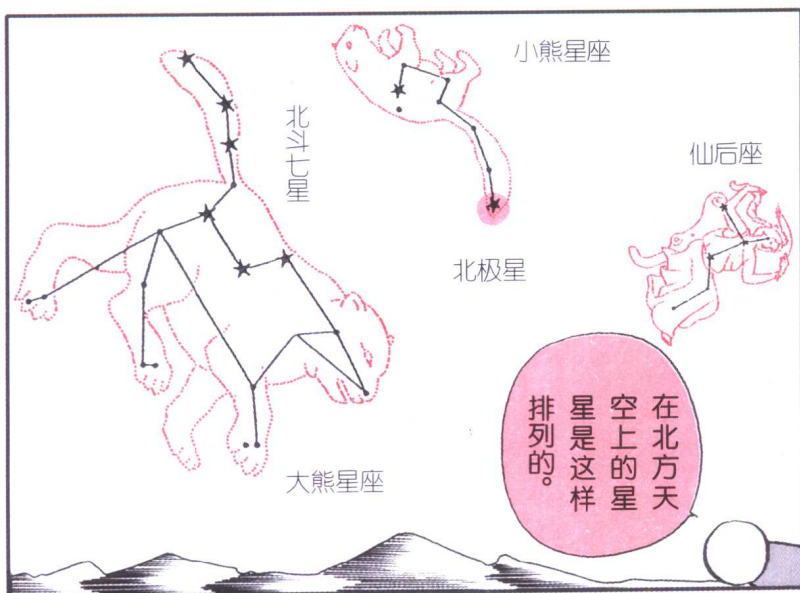
要想找到北极星，就得从它周边的星座入手。北极星周边的星座有图①的小熊星座，图②的大熊星座以及图③的仙后座。小熊星座的尾部末端的星星就是北极星。此外，大熊星座中的7颗星星就叫北斗七星。



图① 小熊星座

图② 大熊星座

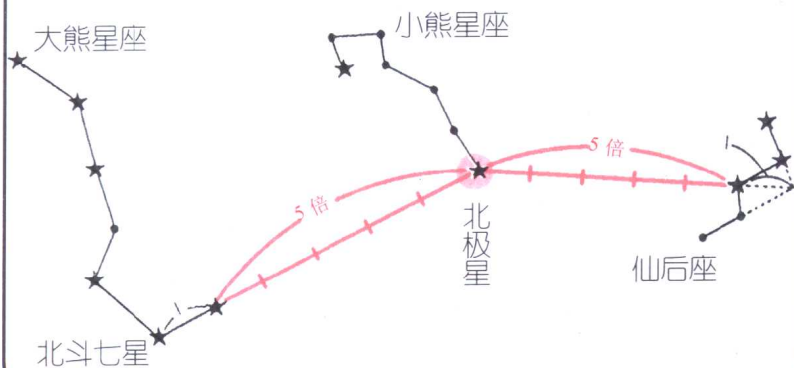
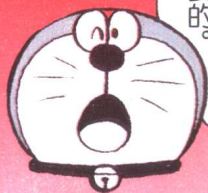
图③ 仙后座

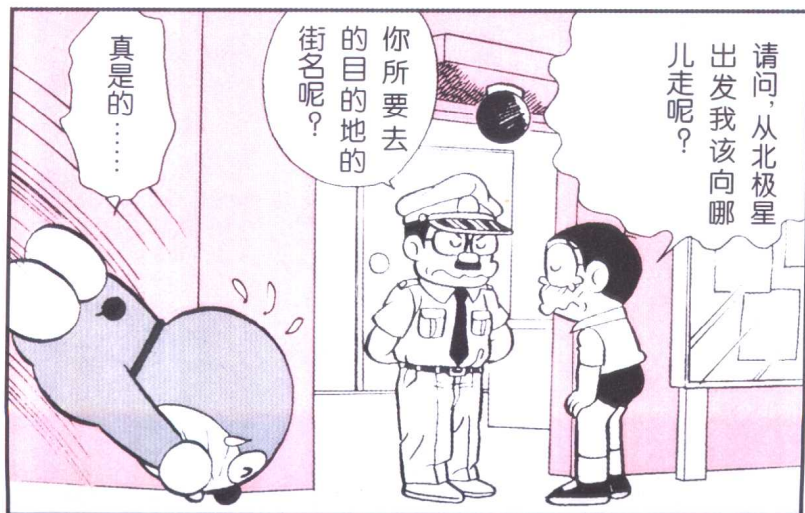
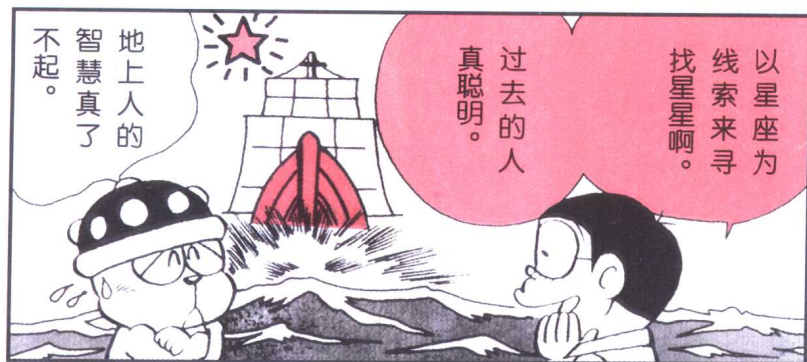


寻找北极星的方法

要在茫茫夜空中找到星光零落孤单的北极星着实不容易。可以用来帮助寻找它的星座有北斗七星和仙后座。由于北斗七星和仙后座比小熊星座更加显眼，因此两者当中总有一个可以被看到。小熊星座、北斗七星以及仙后座的位置如下图所示。要找到北极星，方法有二。其一、顺着北斗七星所形成的勺子下端的两颗星星，将它们之间的距离再延伸 5 倍后所看到的星星就是北极星。其二：按照图中的办法，以仙后座的 W 字形为基点画一个平行四边形，把对角之间的距离再延伸 5 倍后所看到的的就是北极星。

所以要认清周围的星座是十分重要的。





练习

北方的星空与星座

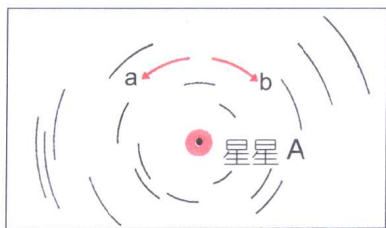
右图为用摄像机摄下的某一星光灿烂的夏日夜空画面的素描。请回答下列问题。

(1) 图为东南西北中的哪一个方向的星星？

(2) 以图中的某一点为中心点，群星各自朝 a、b 中的哪一个方向运行？请用序号回答。

(3) 星星 A 叫做什么？

(4) 通过仙后座可以找到星星 A，请在右边的仙后座图上画出星星 A 的方向和位置来。



(5) 星星 A 属于哪一个星座？请从下列 a~e 中选择一项回答。

a. 小熊星座 b. 大熊星座 c. 小犬座 d. 狮子座 e. 猎户座

(6) 从横滨所看到的星星 A 的高度，因季节的不同会有什么不同？请从 a~d 中选择一项回答。

a. 没有任何不同。

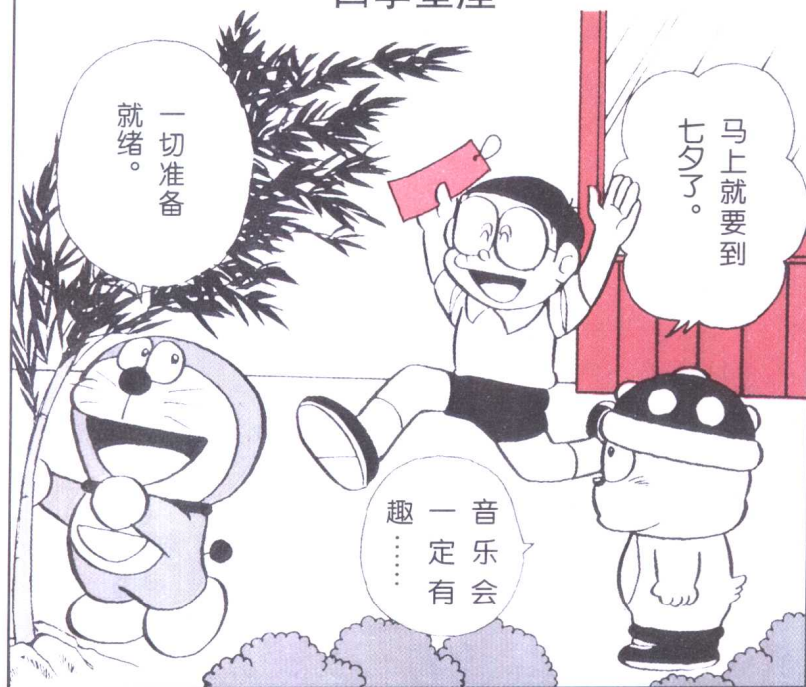
b. 冬季比夏季高。

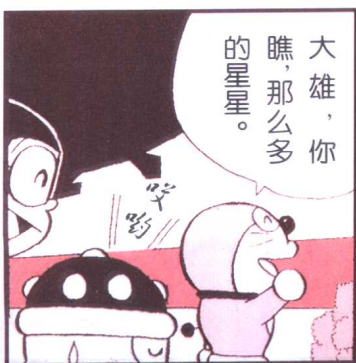
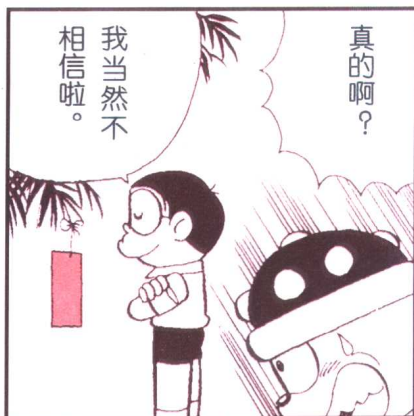
c. 春分和秋分时是一样的，但是在其他日子里高度略有不同。冬至时的高度最低，而夏至时则最高。

d. 春分和秋分时一样，但是在其他日子里高度略有不同。冬至时的高度最高，而夏至时则最低。

闪闪发光的星座

四季星座





这些都是
夏天的星
座。

图1 天蝎座



图2 天鹅座

天津四



银河

天津四

织女星

天琴座

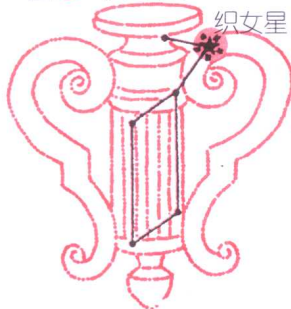
图5
夏季大三角

天鹅座

天鹰座

牵牛星

图3 天琴座



织女星

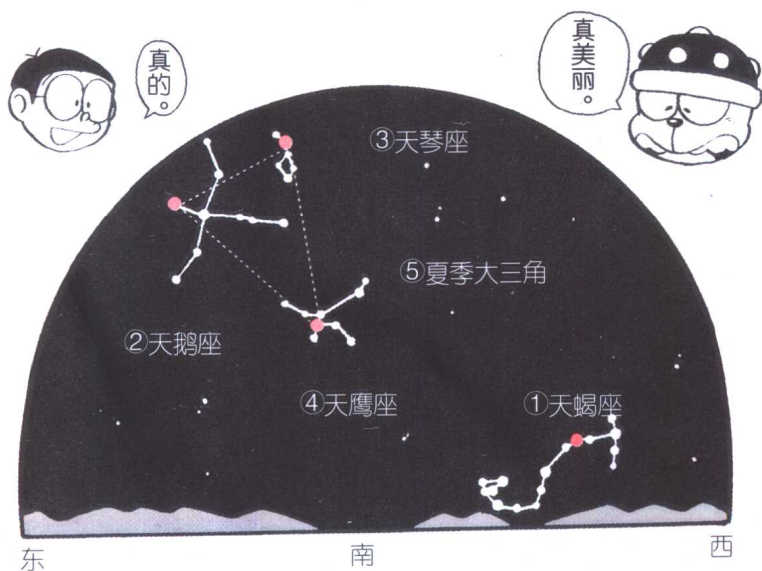
图4 天鹰座

牵牛星

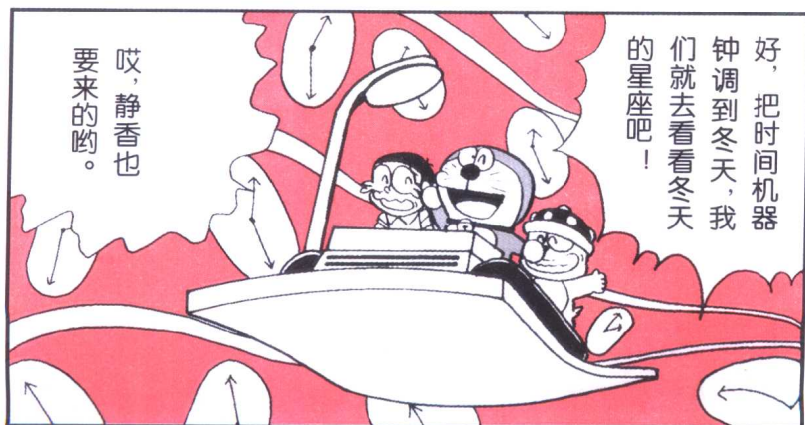


夏日的星座

夏日里最常见的星座有天蝎座(图1),此星座是通过南方低空部的略呈S形的星座,它中心部位的星星是一等星天蝎座 α 星心宿二。图2是天鹅座。它是在日本上空附近一带的呈十字形的巨大星座,天鹅座 α 星天津四是该星座的一等星。图3则是天琴座,它也是在日本上空附近的星座,织女星是此星座的一等星。图4是天鹰座,它位于日本上空稍偏南一点的地方,虽然也呈十字形,但字形要比天鹅座小,牵牛星是该星座的一等星。图5则是由天津四、织女星和牵牛星这三颗一等星组成的夏季大三角。它们的排列如下图所示。

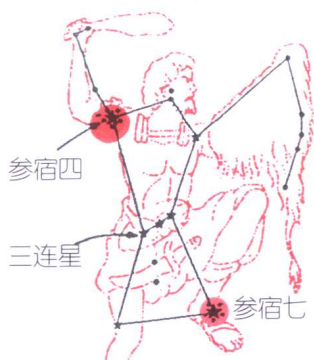


● 此图为8月5日晚上9时的夜空模样。



冬天的星座

冬天最常见的星座有图①的猎户座。这个星座有两颗一等星，一颗是参宿四，另一颗是参宿七。猎户座中的三连星由正东升起，然后又从正西落下，并且它们春分、秋分时在天球上的轨道与太阳相同。图②为大犬座，其中的天狼星是一等星中最明亮的星星。图③是小犬座，该星座中的一等星是南河三。图④则是由参宿四、天狼星和南河三组成的冬季大三角。



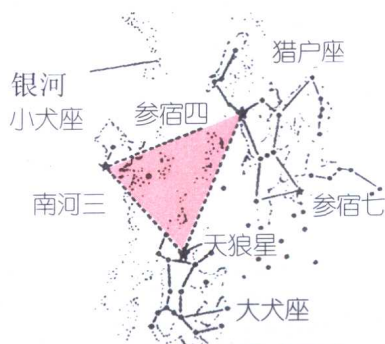
图① 猎户座



图② 大犬座



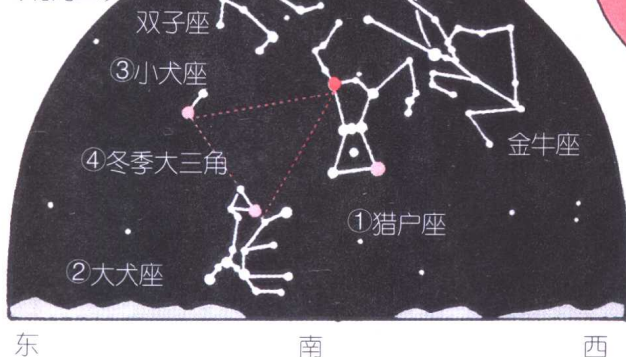
图③ 小犬座



图④ 冬季大三角

冬天的星座 双子座 α 星

双星座 β 星
(北河三)



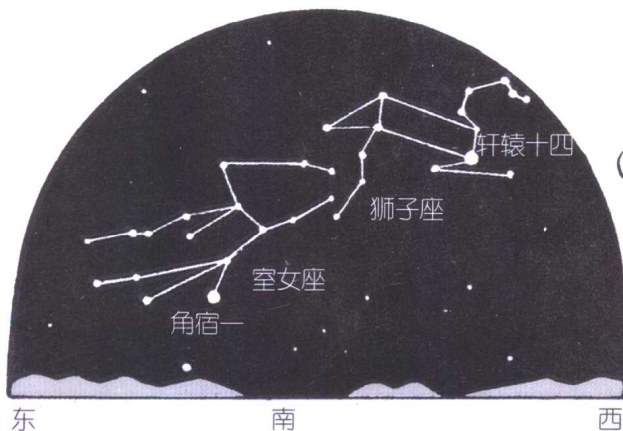
● 上图为 2 月 5 日晚上 9 时夜空的样子。

冬天的星座
大致就是这
样。



春天能看到的星座

下图为 5 月 5 日晚上 9 时夜空的样子。同时
还可看到室女座和狮子座。



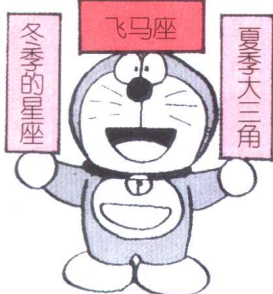
再顺便看
看春天的
星座吧。



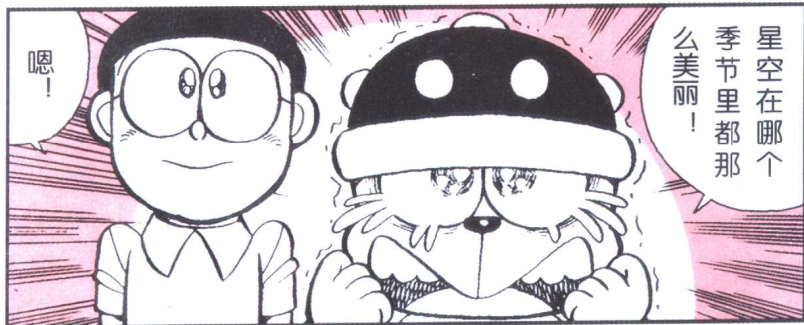
秋天能看到的星座

在十一月初的晚上

九点左右可从南方的高空处看到略呈四边形的飞马座。由于秋天处在承前启后的交接点上，因此在飞马座的右侧的上空可看到夏季大三角，而在它的左侧则可看到冬天的星座。



星空在哪个季节里都那么美丽！

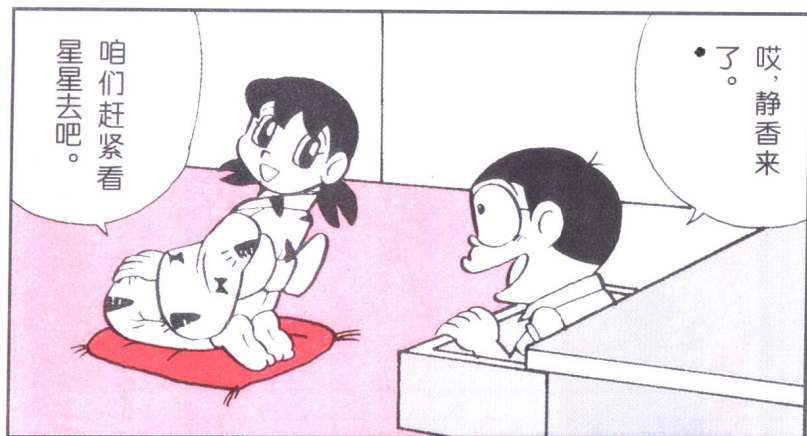


不知何故，我最近很少细细观望星空，

所以对感动也麻木了。

还是托你莫固伦君的福啊。





练习

四季星座

下图分别为夏冬两季星座的略图。请看图回答问题。

图 A

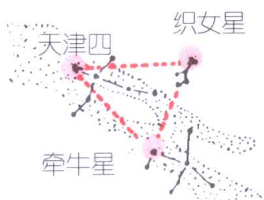
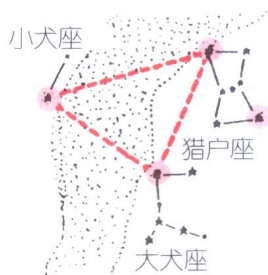


图 B



(1)代表冬季星座的略图是哪个？请用序号回答。

(2)在图 A 中，分别拥有天津四、织女星和牵牛星的星座叫什么星座？

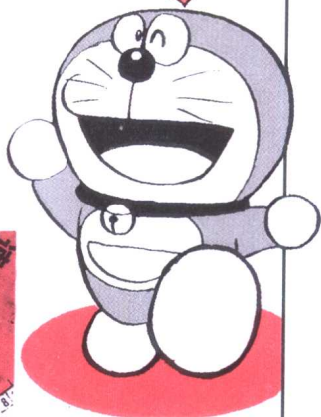
(3)请说出图 B 中的小犬座、大犬座以及猎户座中的一等星的名称。

(4)猎户座中的另一颗一等星叫做什么星？

(5)图中的密集小点表示什么？请从下列 a~d 中选择一项回答。

a.流星 b.银河 c.星云 d.小行星

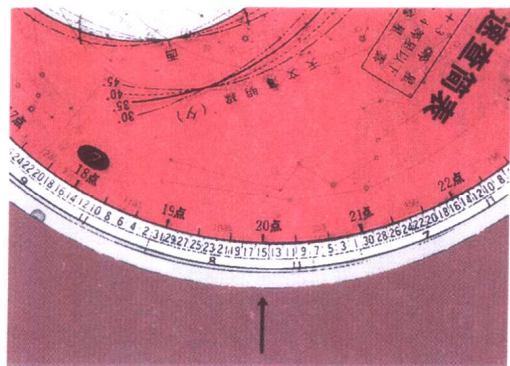
我们在这歇会儿吧。现在就用这个星座速查简表来看星星的位置吧。



(备忘要点) 星座速查简表的使用方法

星座速查简表是查阅一年间星星位置的圆盘形简便工具。在写着各主要星座的星座盘上又镶嵌着一个椭圆形的小窗，小窗的中心是北极星。

使用这个星座速查简表就随时可以知道何时何处可看到什么星座。



① 选调时间
把可旋转的圆盘边沿部位的钟点刻度对上外沿部位的日期刻度即可。

例如如果你想在∞月15日

晚上∞点观测星

空，如照片所示，

只需把钟点刻度

120对上外沿部位

的日期刻度∞月

15日即可。

另外由于日

期刻度为1天一个，因此如果观测

日不在刻度上，你

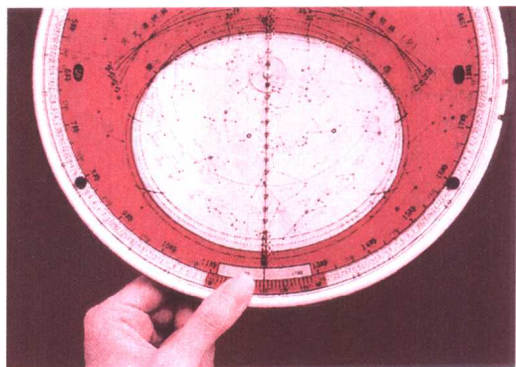
可以选择离它最

近的前后两个刻

度之间。

如果要查看圆盘小窗中的某一个方向，则应当适当地移动圆盘。譬如想要查看南方的星星时，就按图所示，只须把小窗移到下边即可。

② 选调方向



星座速查简表的正确握法

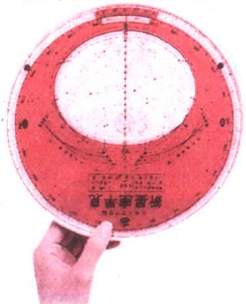
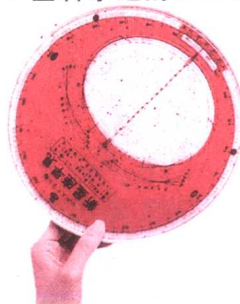
● 查看西边的天空时 ● 查看南边的天空时



③ 对空查看

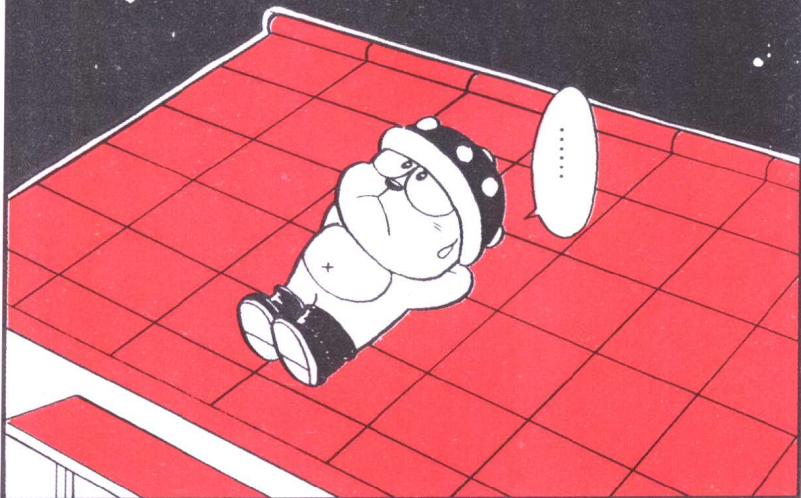
可把星座速查简表举到头顶，一边打着手电一边查对星空。此时，星座速查简表在头顶时所看到的某一个方向和地图正好是相反的。因此把星座速查简表举到头顶使用，如果注意对好了南北，它的东西方向则是相反的。

● 查看东边的天空时 ● 查看北边的天空时



再见啦莫固伦君

星星的运行方向及周期性



哎哟，星星在向
和刚才相反
的方向移动！



糟糕，地球的
末日到了！

真拿你
们没办法。



都观测三个小
时了，星星的
位置还能一成
不变啊？



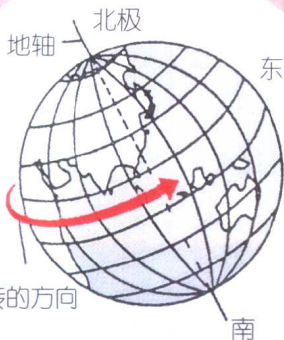
因为地球在转
嘛，所以好像是
星星在动。

星星也和太阳
一样，由于地球
的自转，它们好像也
在运动，对吧？



虽然白天和夜晚有
所不同，但这和似
乎是太阳在运动的
原理是一样的。
的。

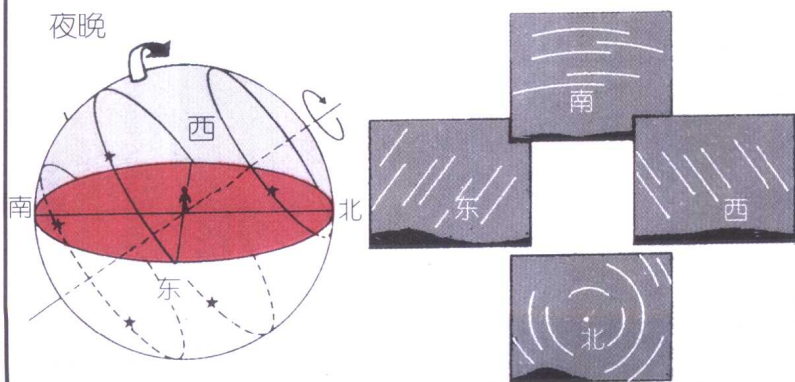
都是由
于地球的
自转呗。



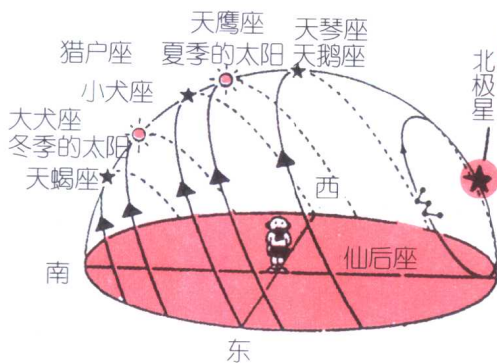
地球的自转和星星的运行规律

离地球十分遥远的星星在夜空中看上去像是镶嵌在天球上一般。它之所以会给人这种感觉,是因为地球每天都要以连接地球南北的线为轴(地轴),由西至东进行自转的缘故。换言之,星星的这种随着时间的推移而移动的规律实际上就是由于地球自转给我们造成的感觉。因此,不难看出星星的运行规律并不是纷乱如麻、各走一方的。镶嵌在天球上的每一颗星星都是按照一定的方向有规律地运行的。因此,尽管路经南方天空的星星和北方天空的星星的通道互不相同,但是每一颗星星都是有一定的运行规律的。另外,离北极星较近的星星较之远离北极星的星星或是南方天空的星星,在同一时间内的运行距离要短一些。但是无论是哪颗星星,它们的运行角度都是一样的,即一天大约一圈(360度)。

天球的旋转以及各方星星的走向



这幅图就是
太阳的运行
轨道以及星
星的运行规
律图啦。



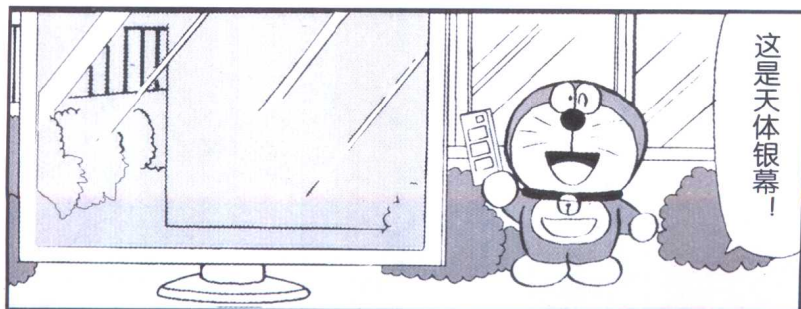
我过去一直
都没注意到
星星还会走
动呢。

你仅仅看上那
么一两分钟当
然不会看出什
么了。

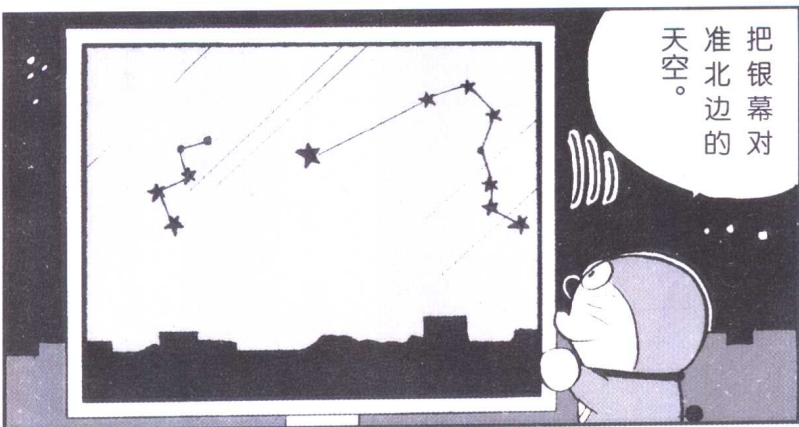
拜托了。

你一定想看
看星星的运
行吧？

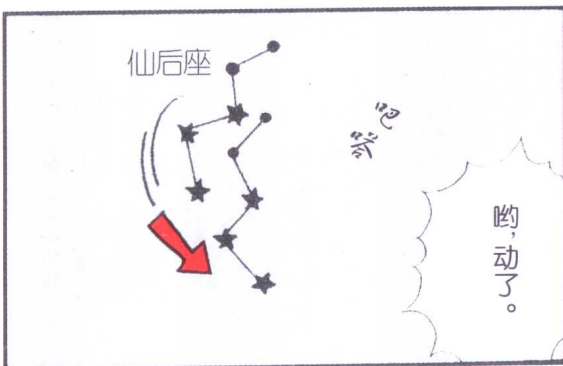
这是天体银幕！



把银幕对
准北边的
天空。

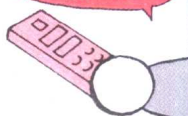


仙后座

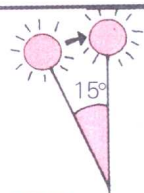


哟，动了。

得按快进键，这
样一个小时的
东西我们一分
钟内都可看
完。

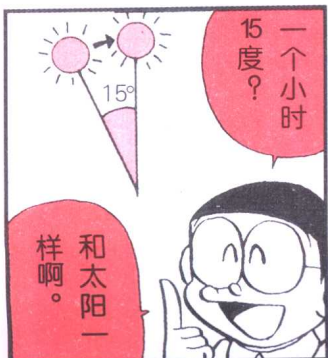


喀哒

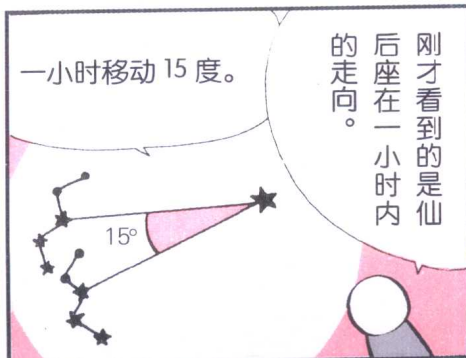


一个小时
15度？

和太阳一
样啊。



一小时移动 15 度。

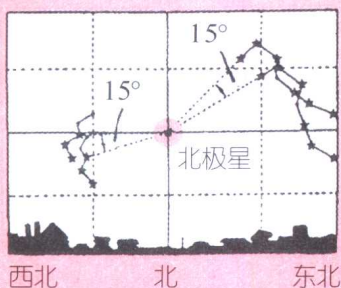


刚才看到的是仙
后座在一小时内
的走向。

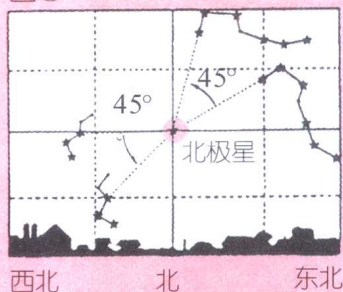
星星一天的走向

北方天空的星星看上去似乎是以北极星为中心来运转的。下列图①和图②分别是北斗七星和仙后座在1小时、3小时内的移动图。

图①



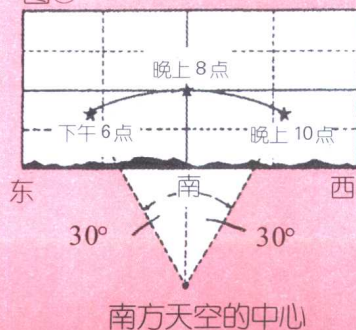
图②



北斗七星和仙后座都以北极星为中心,每天向左(逆时针方向)旋转大约一周。因此,如图所示,1小时移动15度,3小时则为45度。

同样,如图③所示,南方天空的星星从东向西每小时也移动15度。但由于南方天空群星的运转中心在地平线以下,因此我们无法看到。直观上北方空中的星星是向左移动,而南方空中的星星则是向右移动的。但是总而言之,任何星星都是由东向西移动的。

图③



北方天空的星星是向左（逆时针方向）旋转，

南方天空的星星则是向右（顺时针方向）旋转，这和从东向西运行的规律不太一样啊。



北方的天空



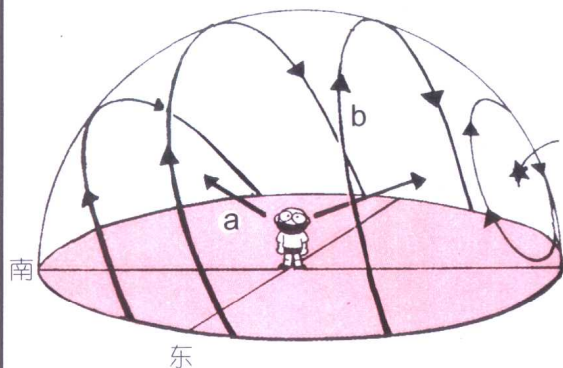
南方的天空

别小看我们地底人！



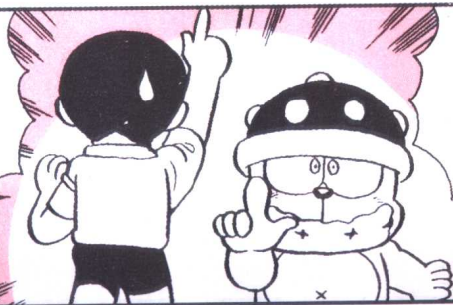
看看左边的图就不难看出，站在中央的人往□方向（南方）看是向右转，而往□方向（北方）看则是向左转了。

北极星

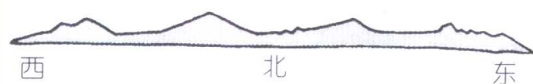
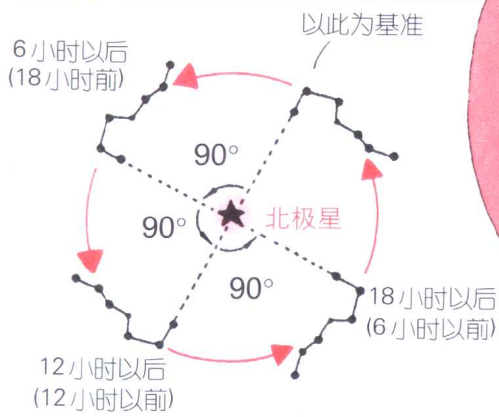


闹了半天，星星还是都朝一个方向转动！

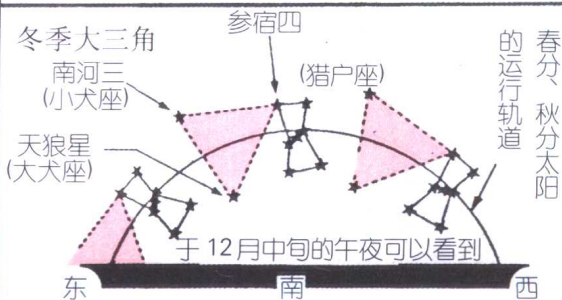
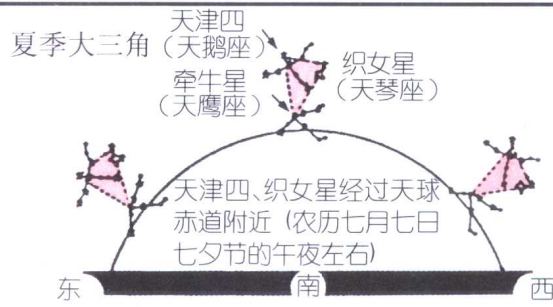
真有点不可思议，可是你说对了。



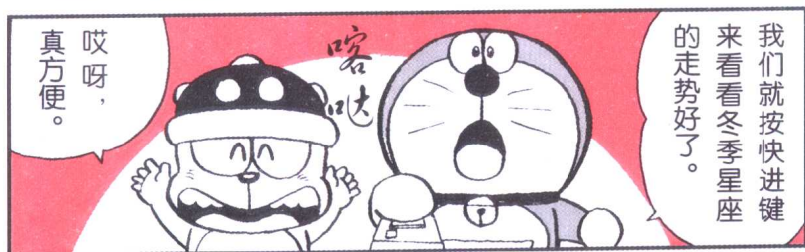
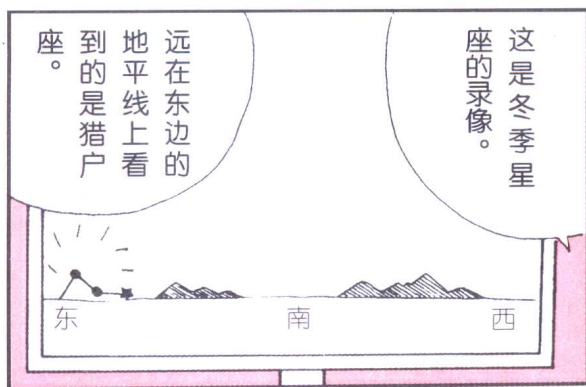
哎，只要按快进键就可看到北方天空的星星都要围绕北极星旋转一周。



大三角有两个哟。

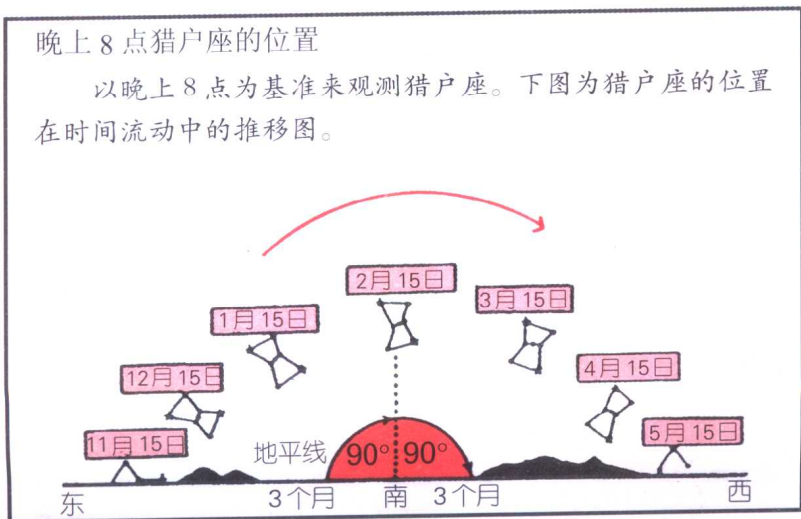


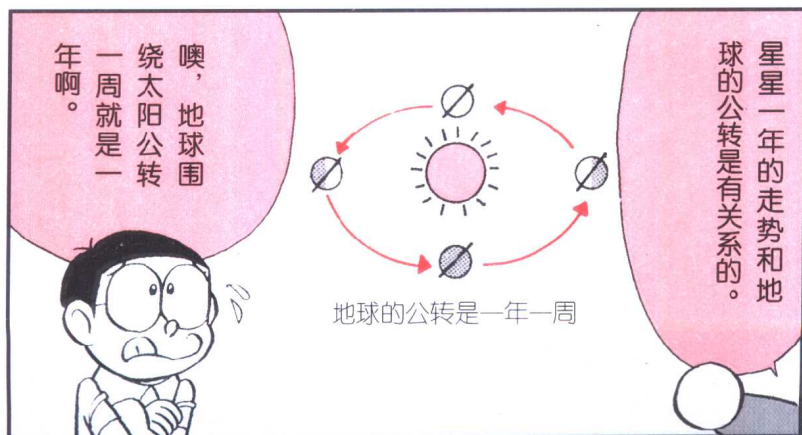
春分、秋分太阳的运行轨道

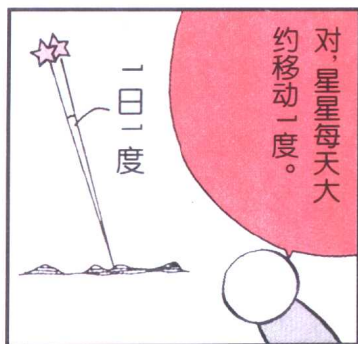


晚上8点猎户座的位置

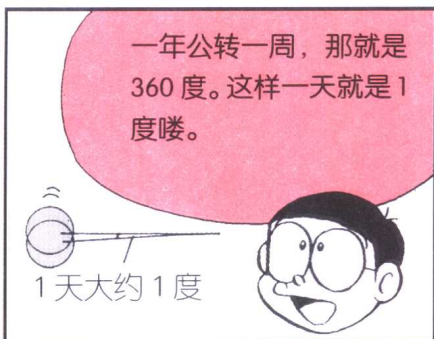
以晚上8点为基准来观测猎户座。下图为猎户座的位置在时间流动中的推移图。



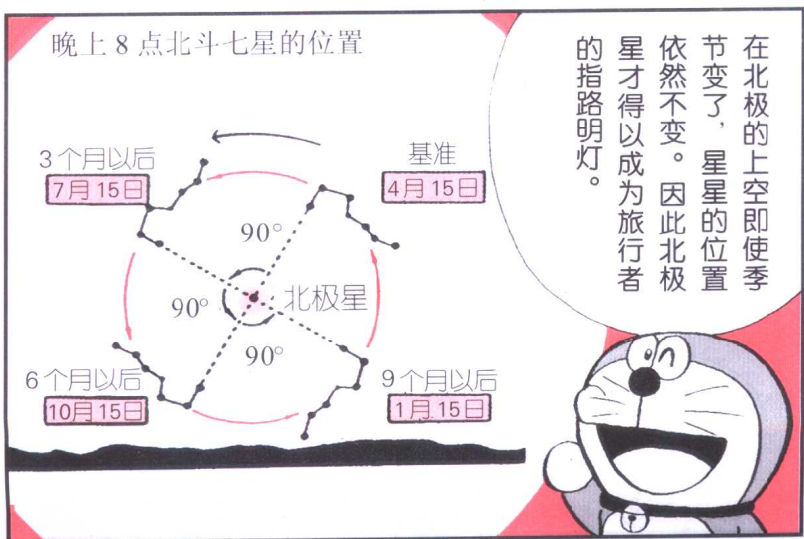




对，星星每天大约移动一度。



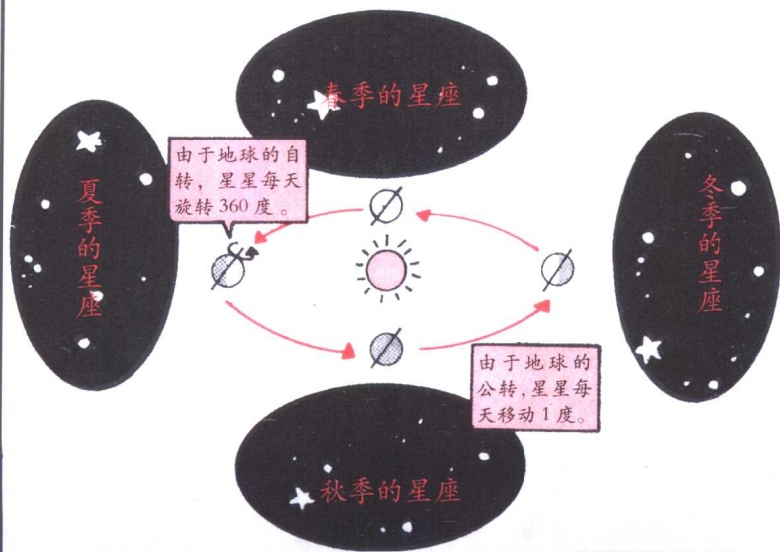
一年公转一周，那就是360度。这样一天就是1度喽。



星星一年的走向

地球的运动使得星星的位置每天只有一点点变化。然而如果时隔数周后即使是在同一时刻再观测同一星星,就可发现它的位置已经有所变化。夏日的南方天空上可以看到天蝎座,然而到了冬季天蝎座就悄然消失了,取而代之的是猎户座。这种现象光靠地球的自转原理是解释不通的,还必须考虑到地球的公转(地球围绕太阳旋转)的因素。

我们在探讨星星的运行规律时还必须把它和地球的自转、公转联系起来。由于地球自转的关系,星星每天旋转360度。同时又由于地球的公转,星星每天又顺着地球的自转方向移动1度。这样,星星每天旋转361度。第二天又从361度的位置起再旋转361度。因此,两天后就多转2度,1个月后多转30度,3个月后就多转90度,一年后又回到了原来的位置。



那么古人是不是根据星座一年的走向来制定历法的呀？

噢在一年三百六十五个夜晚中星星每晚都回到原来的位置上吗？

嗯，有的人用了自己一生的时间来观测星星。

正因为古人做了种种努力，所以我们今天才有了历法。

真了不起！竟然还有那么温顺、那么聪明的地主人！

我得赶紧回到我的地底王国去了……

怎么突然要……

现在地底人正在进行通过对地幔的刺激来消灭地主人的演习呢！

我得赶快回去阻止他们啊！

你们太过分了！

那你们搞地下核试验、向地下倾倒垃圾就不过分啦？

咚咚

咚

咚

啊！

不过这次能有幸
与大雄相会，并通
过一起对天体的观
测，我知道了并不是
所有的地上人都是
坏人。

我得把这个
告诉地底人，
让他们停止
攻击。

所以我得回去。

莫……莫
固伦君！

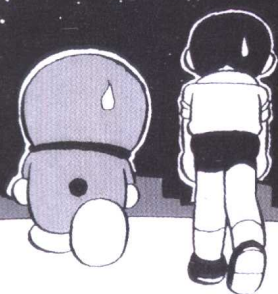
大雄，哆啦A
梦……

都是朋友！

居住在同一
地球上的生
物都是……

莫固伦君就这么走了。

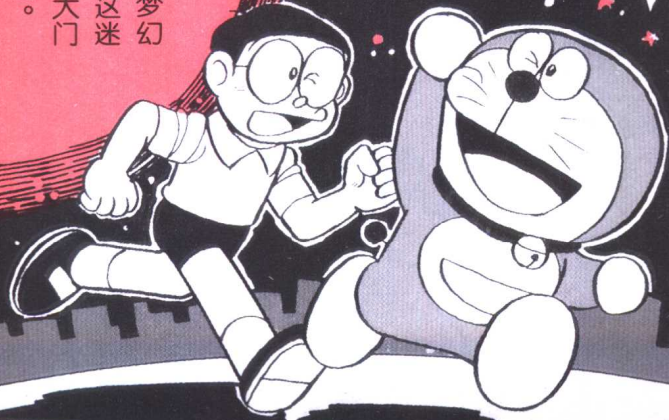
他肯定还会从地下冒出来一次的，不管怎么说我们是……



是朋友嘛。

嗯！

看看能给我们带来梦幻和浪漫的星星，看看这迷人的夜空吧！探险的大门在那儿向我们敞开着。



练习

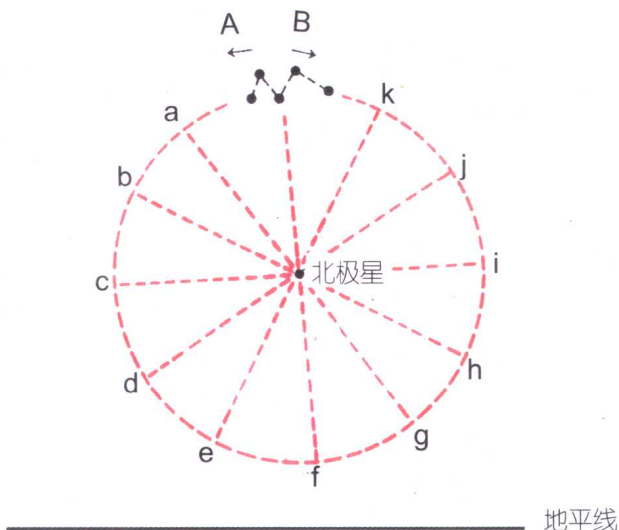
星星的运行方向及其周期性

如果在11月15日晚上10点观测北方天空，便可看到在北极星的上方呈W字形的仙后座。随着时间的推移，这个星座会围绕北极星旋转。

(1) 旋转方向是图中的A还是B？

(2) 到了凌晨2点再次观测仙后座，它将会在哪个位置呢？请从a~k中选择一答案。

(3) 1月15日晚上10点观测北方天空时，仙后座的位置应该在哪儿呢？请从a~k中选择一个答案。



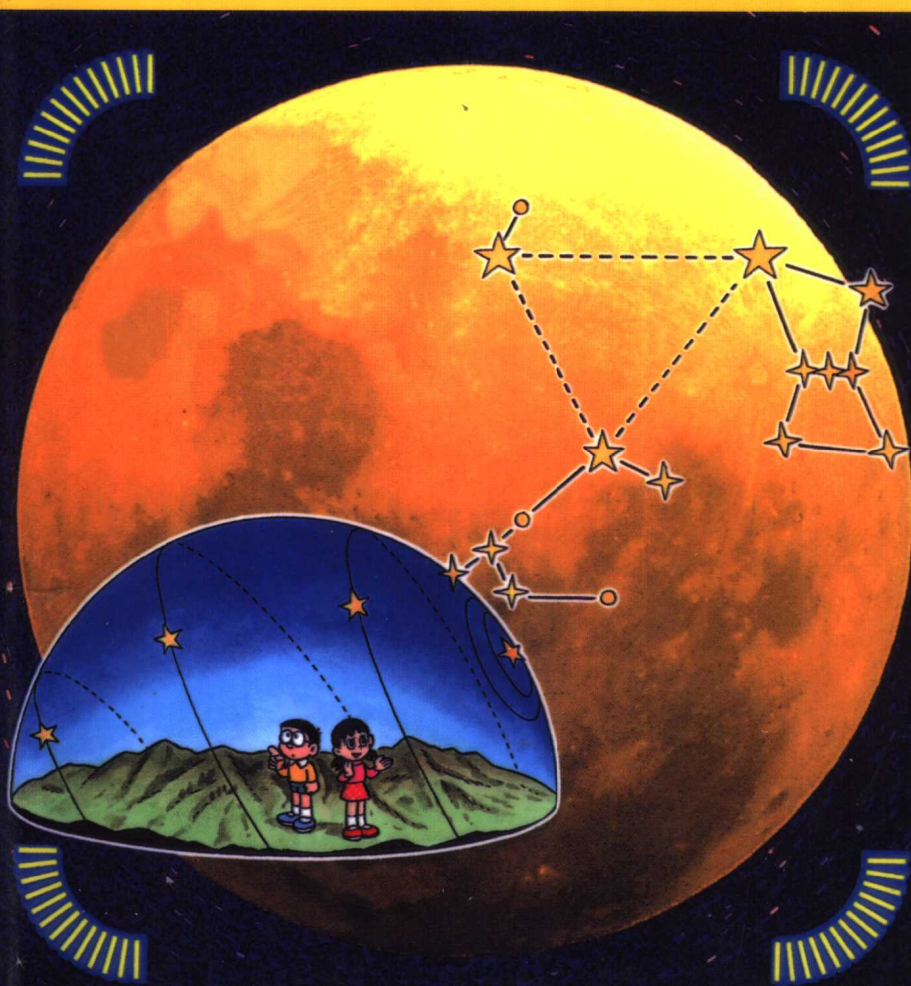
ISBN 7-80664-453-9/G·276

定价：11.80元(47.20元/套)

ISBN 7-80664-453-9



9 787806 644539 >



[General Information]

书名=哆啦A梦有趣的科学攻略 天体运行

SS号=11225959